Nature et Faune

REVUE INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE EN AFRIQUE

Gestion de la Faune, Aménagement d'aires protégées, Conservation des ressources naturelles.

INTERNATIONAL JOURNAL ON NATURE CONSERVATION IN AFRICA

Wildlife and Protected Areas Management and Natural Resources Conservation.

Volume 7, n°4, Octobre-Décembre 1991.
October-December 1991.

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
Food and Agriculture Organization of the United Nations

Programme des Nations Unies pour l'Environnement
United Nations Environment Programme

FAO Regional Office for Africa
Bureau Régional de la F.A.O. pour l'Afrique - Accra (Ghana)

Nature et Faune

Volume 7, n°4 Octobre-Décembre 1991
Octobre-December 199

La revue Nature et Faune est une publication internationale trimestrielle destinée à permettre un échange d'informations et de connassainces scientifiques concernant la gestion de la faune, l'aménagement des aires protégées et la conservation des ressources naturelles sur le continent africain.

"Nature et Faune" is a quarterly international publication dedicated to the exchange of information and scientific data on wildlife and protected areas management and conservation of natural resources on the African continent.

Editeur - Editor : J.D. Keita a.i.
Ass. Editeur - Ass. Editor : J. Thompson
Conseillers - Advisers : J.D. Keita - G.S. Child

Nature et Faune dépend de vos contributions bénévoles et volontaires sous la forme d'articles ou d'annonces dans le domaine de la conservation de la nature et de la faune sauvage dans la Région. Pour la publication d'articles ou tout renseignement complémentaire, écrire à l'adresse suivante:

"Nature et Faune" is dependent upon your free and voluntary contributions in the form of articles and announcements in the field of wildlife and nature conservation in the Region. For publication of articles or any further information, please contact:

Revue NATURE ET FAUNE
F.A.O. Regional Office for Africa
P.O. BOX 1628
ACCRA (Ghana)

Sommaire - Contents

Editorial 3

La Conservation des Forêts Tropicales: présentation générale du problème 5

Deuxième rapport intérimaire sur l'état des forêts tropicales 10

Conservation and protection of tropical rain forests: the perspective of the World Conservation Union 13

Wildlife as a crop 20

Climate change and agriculture, forestry and fisheries 27

TRADUCTIONS - TRANSLATIONS 31

Le contenu des articles de cette revue exprime les opinions de leurs auteurs et ne reflète pas nécessairement celles de la FAO, du PNUE ou de la rédaction. Il n'exprime donc pas une prise de position officielle, ni de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, ni du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. En particulier les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de ces Organisations aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant aux tracés de leurs frontières ou limites.

Printed by The Advent Press — Accra

EDITORIAL

The Tropical Forest: the magic word of the moment, no longer invokes the horrors of the Green Inferno, or Kipling's jungle of adventure, but that of Hope: an inexhaustible source of varied resources, a reservoir of genes for our future salvation, a tank for carbon dioxyde, which is blamed for being one of the causes for global warming of the earth, etc...

It is thus very normal for everyone to be concerned about the accelerated rate of its destruction and propose solutions for its conservation. It is also normal that this should be the occasion for passionate expression of views.

Three groups are involved in this debate: first of all the foresters, defending their sacro-sanct forest management on a sustained yield basis. Their talk is punctuated with words like inventory, management plan, exploitation, protection and regeneration.

The conservationists, on the contrary, believe that this "forestry management" means the destruction of forests, for they claim that once the tropical forest is logged, it can never recover its original state. The foresters, they add, do not yet know how to effect this regeneration.

A third group is of the opinion that sustained management is certainly good, but it should not only concern wood and its by-products. To them, the management must be global, involving all forest "products", giving priority to those affecting the populations living within and around the forest. They are thus more

La Forêt Tropicale, c'est le mot magique d'aujourd'hui; elle n'évoque plus l'épouvantail de l'Enfer Vert, ou la jungle d'aventures de Kipling; mais bien l'Espoir: une source inépuisable de ressources de toutes sortes, un réservoir de gènes pour notre salut futur, un réservoir où stocker le gaz carbonique, accusé d'être un des responsables du réchauffement général de la terre, etc...

Il est donc normal que tout le monde se préoccupe du rythme accéléré de sa destruction et propose des solutions pour y remedier. Il est également normal que cela soit l'occasion d'empoignades passionnées.

Trois groupes s'affrontent dans le débat: d'abord les forestiers, mettant en avant leur sacro-saint aménagement des forêts sur la base du rendement soutenu. Leur bréviaire est émaillé de mots comme inventaire, plan d'aménagement, exploitation, protection et régénération.

Les conservationistes au contraire pensent que cet "aménagement forestier" signifie la destruction des forêts, car disent-ils, une fois exploitée, la forêt tropicale ne reprend jamais plus son état originel. Les forestiers, ils ajoutent, ne savent pas encore comment provoquer cette régénération.

Un troisième groupe est de l'avis que l'aménagement soutenu est certainement bon, mais pas seulement sur la base du bois et de ses dérivées. Pour eux, l'aménagement doit être global, concerner toutes les "productions" de la forêt, en priorité celles interessant le plus les

concerned with the problems posed by the participation of the populations in the systems of conservation particularly those systems in which human activities are almost completely banned, or very minimal. In effect, how do we get the population to participate in the protection of a national park when these people have been driven out of the park, and their children can only be turned into waiters and stewards in tourist centres, when their real needs concern farm and pasture lands?

Passion - always a bad fellow - is at the origin of ferocious criticisms of others' initiatives. But these criticisms are good and even inevitable as the problems are so complex and the interests very varied. Nature et Faune plans to publish in the next 3 to 4 issues, articles written by persons, with their passion, engaged in various aspects of the problem. We thus wish to give our readership original information and also to enable them participate in the debate. Opinions expressed must not be considered as the position of either FAO or UNEP.

populations vivant dans et autour des forêts. Ils sont donc préoccupés par les problèmes que pose la participation des populations dans les systèmes de conservation, en particulier comment faire participer les populations dans les systèmes de conservation où les activités humaines sont sinon totalement interdites, tout au moins très réduites. En effet comment obtenir la participation à la conservation d'un Parc national, de populations chassées de ce Parc et à qui on ne propose que de transformer leurs enfants en garçons de café dans les établissements touristiques, quand leurs besoins réels concernent des terres de culture et des pâturages ?

La passion - toujours mauvaise conseillère - est à l'origine des critiques féroces des initiatives des uns et des autres. Mais ces critiques sont salutaires et même inévitables tant les problèmes sont complexes et les intérêts divergents. Aussi Nature et Faune se propose, de publier dans les 3 à 4 numéros à venir, des articles écrits par des personnes engagées - donc avec leurs passions - sur les différents aspects du problème. Nous voulons par là donner à nos lecteurs une information d'origine et aussi leur permettre de participer au débat. Les opinions exprimées ne doivent pas être considérées comme prises de position ni de la FAO, ni du PNUE.

La Conservation des Forêts Tropicales

Présentation Générale du problème

par J.D. Keita*

Introduction

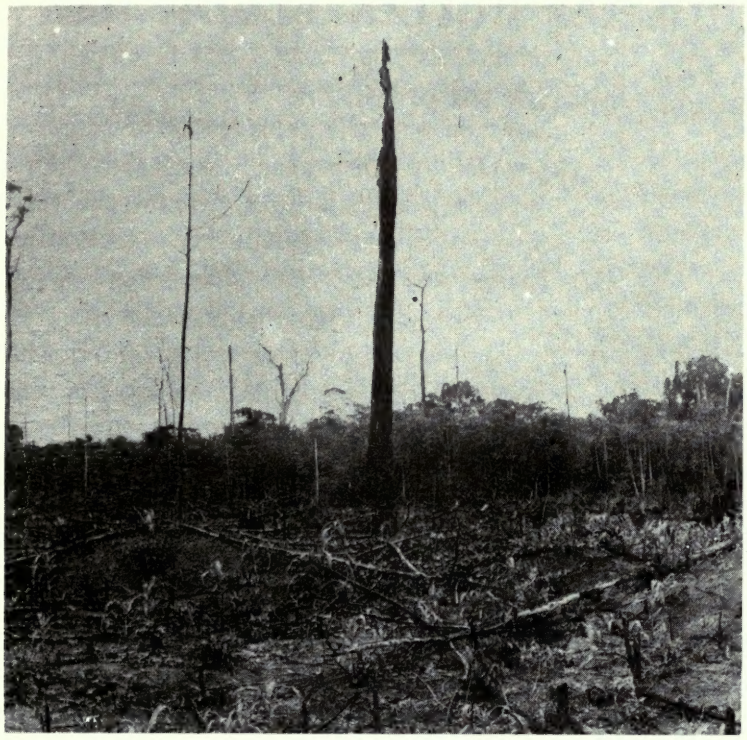
Le poète français Chateaubriand écrivait au début du 19e siècle que "les forêts précèdent les peuples, les déserts les suivent". Mais bien avant, d'autres écrivains et penseurs s'étaient lamentés de la disparition des forêts, prélude à la décadence des sociétés humaines. Le grand philosophe grec Platon avait décrit avec un relief saisissant le cas de la Grèce.

"Ainsi qu'on peut s'en rendre compte, la Grèce est demeurée par rapport à celle d'autrefois comme le squelette d'un corps décharné par la maladie. Les parties grasses et molles de la terre ont coulé tout autour, et il ne reste que la carcasse nue de la région. En ce temps là, la Grèce avait pour montagnes de hautes ondulations de la terre, les plaines qu'on appelle aujourd'hui champs de Phellus étaient couvertes d'une glèbe grasse; il y avait sur les montagnes de vastes forêts dont il reste maintenant des traces visibles, car parmi ces montagnes, qui ne peuvent plus nourrir que des abeilles, il y en avait sur lesquels on coupait encore, il n'y a pas de très longtemps, de grands arbres propres à bâtir les plus grandes constructions.

Il y avait beaucoup de hauts arbres cultivés et la terre donnait aux troupeaux une pâture inépuisable. L'eau fécondante de Zeus qui s'y écoulait chaque année ne ruisselait pas en vain pour aller se perdre dans la mer. La terre en avait dans son sein et elle en recevait du ciel une quantité qu'elle mettait en réserve dans celles de ses couches que l'argile rendait imperméable; l'eau qui tombait des endroits élevés s'écoulait aussi dans les anfractuosités du sol. Aussi, en tout lieu coulaient les flots généreux des sources et des fleuves."

Il n'y a probablement pas de spécialiste en matière d'érosion et de conservation qui puisse aujourd'hui mieux décrire les relations d'équilibre entre le couvert forestier, les sols et les eaux, qui conditionnent l'existence stable d'une communauté humaine, dans un espace donné.

Ce n'est donc pas aujourd'hui que l'homme a commencé à détruire la forêt, ni non plus qu'il a commencé à en reconnaître les effets. Ce qui est cependant nouveau aujourd'hui, c'est d'abord que depuis environ un siècle, l'homme à travers sa révolution industrielle, s'est doté de moyens de destruction jamais égalés; et qu'en conséquence, la destruction se produit à un rythme plus accéléré. Un autre élément nouveau est qu'aujourd'hui la prise de conscience n'est plus seulement au niveau des penseurs et des philosophes, mais d'un plus large public; la gamme des solutions et



initiatives proposées pour la conservation des forêts est de ce fait très étendue.

Quels sont les enjeux ?

Essayons de rappeler encore une fois brièvement les véritables enjeux de la conservation, avant de passer en revue les diverses initiatives prises ou suggérées récemment en faveur de la conservation des forêts tropicales.

Le premier enjeu de la conservation concerne les ressources. Les forêts constituent un immense réservoir de ressources dont l'exploitation est indispensable à l'homme; elles fournissent bois, fourrages, produits alimentaires, plantes médicinales etc... L'importance de ces ressources pour les communautés humaines peut paraître très variable, des déserts aux forêts de pluie, mais en réalité, ces ressources jouent les mêmes fonctions essentielles dans la stabilité des différentes sociétés. Ceci est à présent assez bien documenté. Les Pygmées de Centrafrique récoltent tout leur ravitaillement alimentaire dans la forêt, mais les pasteurs du désert Ferlo au Sénégal, se procurent aussi l'essentiel de leur ration de vitamines et de sels minéraux indispensables, à partir des formations ligneuses pérennes.

Le deuxième enjeu concerne le rôle joué par les formations forestières dans la genèse et le maintien du potentiel de production des sols ainsi que les rôles de réservoir pour l'eau et de manteau protecteur contre l'érosion. Cela aussi est à présent bien documenté. La destruction des forêts a pour conséquences immédiates au niveau du fermier et de la communauté rurale, la disparition des ressources forestières, la démolition de la base du système de la production rurale, et la désolation de l'environnement causées par l'érosion. C'est l'engrenage de la pauvreté.

Le troisième enjeu concerne la survie des populations dites primitives, ou aborigènes ou encore appellées minorités vivant dans les forêts (forest communities). Pour ces communautés, la forêt est le milieu de vie leur garantissant un mode de vie particulier, dépendant entièrement d'elle. La disparition de la forêt signifie évidemment disparition de ce mode de vie et donc des communautés elles-mêmes. Ce problème concerne des centaines de millions de personnes en Amérique du sud, en

Asie tropicale et aussi en Afrique (Cameroun, Centrafrique, Congo et Zaïre pour l'essentiel).

A ces trois enjeux, que l'on pourrait qualifier de traditionnels et qui concernent directement les communautés rurales des pays en voie de développement, s'ajoutent depuis quelques décennies, deux autres, non moins importants cependant. Le premier concerne la diversité biologique qui doit être maintenue sur terre afin que l'homme puisse disposer de tous les gènes et des formes de vie dont la petite planète a été dotée. Il est évident que les progrès que l'homme pourrait et doit faire pour améliorer ses conditions de vie, dépendent de ce réservoir dont le contenu doit être sauvegardé.

Le second concerne le rôle de réservoir pour l'excès de CO_2 que les forêts pourraient stocker pour diminuer la concentration de l'atmosphère en gaz contribuant à l'effet de serre et donc au réchauffement de la planète. Cela est moins bien documenté, mais un réchauffement éventuel de la planète est une préoccupation réelle et s'il se produisait, cela aurait de grandes répercussion sur l'agriculture mondiale et en conséquence, sur la vie sur terre. Les scientifiques n'ont pas encore cerné avec précision quelle est exactement la part de la destruction des forêts dans les changements de climats qui sont prédits et dont certains signes avant-coureurs ont commencé à se manifester (sécheresses un peu trop fréquentes, trou dans la couche d'ozone, etc...). Il est cependant estimé que la contribution nette des émissions de bioxyde de carbone provenant du déboisement permanent atteindrait peut-être 25% de l'augmentation totale annuelle nette des émission de bioxyde de carbone. De toutes les façons, il n'est pas possible de déclarer cela négligeable, car les facteurs agissant dans le phénomène de changement de climat, ne s'ajoutent pas mécaniquement, mais interfèrent de manière dynamique les uns sur les autres. Il ne faut donc pas regarder aux seuls pourcentages de CO_2 fournis par la destruction des forêts par rapport aux pourcentages des autres activités concernées.

Problèmes de priorités ?

Il y a un large consensus sur ces enjeux; certes la hiérarchisation des priorités est différente. Les pays pourvus d'importantes ressources forestières estiment que l'exploitation de ces ressources doit leur permettre d'assurer leur développement économique. Après tout, disent-ils, ces forêts constituent la source de richesse dont Dieu a doté leurs pays tout comme certains pays arides et désertiques sont dotés de gisements de pétrole ! Pour eux donc l'aménagement forestier qui consiste à gérer ces ressources en bon père de famille, est la priorité des priorités et toute l'action doit tendre à aider leurs gouvernements à mieux exploiter, aménager et conserver les forêts.

Dans les pays du Nord développés et riches, les ressources forestières ne sont plus regardées en priorité comme des ressources marchandes et les préoccupations sont plus tournées vers la conservation de la diversité biologique et les changements de climat.

Apparemment, les intérêts sont donc divergents, mais stratégies et programmes d'action doivent se compléter pour que tous les objectifs soient atteints. La grande diversité des institutions impliquées dans la conservation doit aussi garantir qu'aucun aspect n'est oublié.

Les initiatives et leur limites

Des institutions nationales aux grandes organisations internationales, en passant par les organisations non-gouvernementales et même les initiatives privées, il y a une gamme fort étendue de stratégies élaborées et une panoplie nombreuse de programmes d'action mis en oeuvre. La FAO, l'UNESCO à travers son programme MAB (l'homme et la Biosphère), l'IUFRO (International Union of Forest Research Organizations), ITTO (International Timber Trade Organization), ainsi que l'Institut pour les ressources Mondiales, l'UICN (Alliance Mondiale pour la Nature), le Fonds Mondial pour la Nature (WWF), Friends of the Earth, Greenpeace, etc., sont les principales organisations intergouvernementales et non gouvernementales qui, à travers leurs programmes de recherches et de développement, aident le plus les pays tropicaux à élaborer et mettre en oeuvre des stratégies et programmes d'action visant à protéger, aménager et conserver les écosystèmes forestiers tropicaux. Ces organisations sont aidées en cela par le PNUD, la Banque Mondiale, les Banques Régionales de Développement, les aides bilatérales, etc., qui financent les programmes formulés.

La matérialisation de ces efforts de protection et de conservation des forêts est constituée par l'existence des Réserves forestières plus ou moins bien aménagées, des Parcs Nationaux et réserves de Faune plus ou moins bien protégées, des Réserves de la Biosphère, des réserves naturelles, patrimoines de l'Humanité, etc... Tout le monde, tant s'en faut, n'est pas satisfait de ces résultats et depuis une dizaine d'années, la communauté internationale est très agitée par de nouvelles idées sur la conservation des Forêts Tropicales. Les stratégies et programmes se succèdent et la cadence à laquelle ils sont fabriqués et aussi vite critiqués et abandonnés, traduit sans nul doute un certain désarroi.

Foresterie communautaire et Participation des Populations, systèmes de Boycott des Bois Tropicaux, Echange Dette contre protection de la Nature, Convention sur les changements de climat, Plan d'Action Forestier Tropical, Plan d'Action Environnemental de la Banque Mondiale,...etc, sont à l'heure actuelle les principales initiatives de la communauté internationale en faveur de la conservation des écosystèmes forestiers tropicaux.

Le concept de participation des populations est probablement un des plus prometteur, bien que les programmes mis en oeuvre jusqu'à présent n'ont pas toujours eu les succès escomptés. On se rend compte que leur mise en oeuvre fructueuse nécessite bien souvent de profondes réformes économiques, sociales et politiques. Ces programmes ne portent des fruits acceptables que lorsqu'ils sont implantés dans des systèmes politiques de démocratie participative. C'est pourquoi le concept de participation est de plus en plus lié aux problèmes des droits de l'homme.

D'autres initiatives commes les propositions de boycott des bois tropicaux, les systèmes de remise de dettes contre protection de la nature, les conventions internationales touchant à la conservation des forêts, ne sont généralement pas vues d'un bon oeil. Ils sont même quelquefois violemment combattus par les pays tropicaux, qui y voient des tentatives du Nord développé de les priver d'une source de revenus nécessaire à leur développement et aussi de leur faire supporter tout le poids des

mesures de prévention des changements de climat planétaire. Cela est jugé d'autant plus injuste que le Nord est en fait le premier responsable de la situation. C'est le Nord qui a, jusqu'à présent, accumulé et consommé les ressources et les richesses de la planète. Il est donc normal que le Nord paie pour sa réhabilitation. Comme on le voit, le débat devient vite passionné, mais à notre avis, proposer un boycott dans le contexte mondial actuel, révèle un désarroi et traduit une philosophie du pessimisme. Le problème est d'aider des communautés à mieux gérer leurs ressources pour leur bien et celui du reste des hommes, tout en sauvegardant le capital.

Les Tribulations du PAFT ou la Nécessité d'une Harmonisation des différentes Initiatives

Le Plan d'Action Forestier Tropical, la dernière née des initiatives de la communauté internationale n'échappe pas au cycle Euphories - critiques qui a été le lot des initiatives antérieures. Le PAFT se veut un exercice de programmation et de planification, destiné à préparer des programmes et projets de conservation et d'aménagement dans un cadre de concertation entre la communauté des Donateurs et les différents pays tropicaux. L'exercice doit être coordonné par les pays et les projets et programmes identifiés et formulés doivent réfléter leurs priorités et s'intégrer harmonieusement dans leurs politiques et plans de développement.

Les premiers dossiers sortis ont été très diversement appréciés. Certains furent même l'objet de violentes critiques de la part de certains parrains mêmes du PAFT comme l'Institut Mondial des Ressources basé à Washington. Pourtant la grande majorité des pays tropicaux se sont déjà engagés dans l'exercice du PAFT, en particulier ceux d'Afrique. C'est par la concertation tant à l'intérieur des pays qu'avec la communauté internationale que chaque pays pourra se doter d'une stratégie et d'un Plan de développement des ressources forestières qui puissent concilier les impératifs d'un aménagement forestier productif à court terme et ceux d'une conservation plus restrictive et productrice seulement à long terme.

Le PAFT pourrait et devrait constituer le forum de concertation permettant de concilier les divers intérêts de tous ceux qui sont concernés, par la conservation des Forêts Tropicales.

* *Fonctionnaire forestier régional au Bureau régional de la FAO pour l'Afrique à Accra (Ghana)*

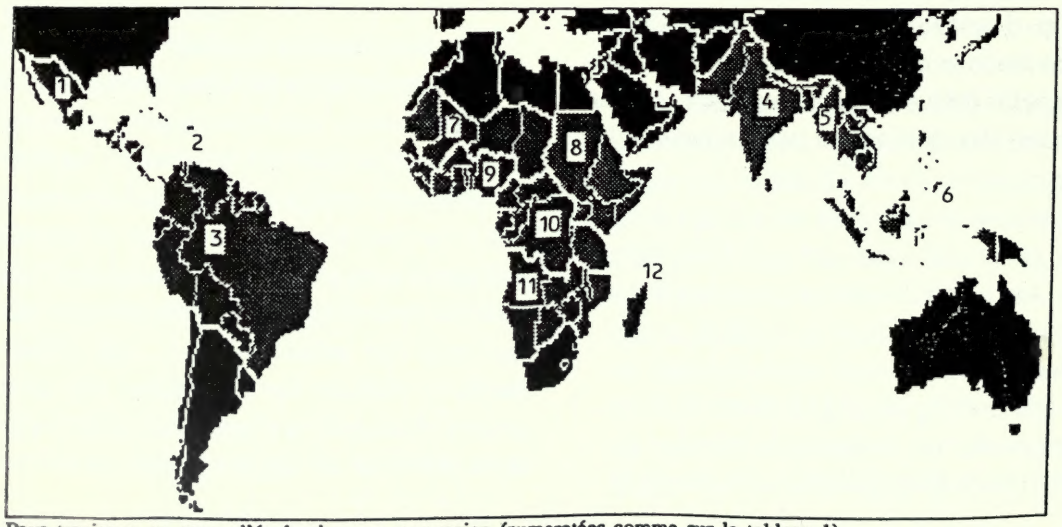
DEUXIEME RAPPORT INTERIMAIRE SUR L'ETAT DES FORETS TROPICALES

par

Le Projet d'Evaluation des Ressources Forestières 1990 (FAO) (10ème Congrès Forestier Mondial, Paris, France, Septembre 1991)

L'estimation des ressources forestières globales fait partie du mandat de la FAO. La dernière estimation à l'échelon mondial a été conduite en prennant 1980 comme année de référence. L'estimation actuelle qui prend 1990 comme référence a été lancée en mars 1989. Son but est de produire une information fiable et globalement cohérente sur l'état actuel de la couverture forestière tropicale, sur les récentes tendances en matière de déforestation et de dégradation des forêts. Les scientifiques et les décideurs ont besoin de cette information qui soutiendra le Plan d'Action Forestier Tropical.

Le Projet réalise, l'estimation en deux phases complémentaires, (I) compilation des données fiables existantes ramenées à l'année de référence 1990 grâce à une fonction d'ajustement; et (II) suivi de la couverture forestière et de ses changements en utilisant des techniques de télédétection par échantillonnage. Pour l'étude des causes et des impacts de la déforestation et de la dégradation des forêts, le Projet a mis au point un Système d'Information Géographique (SIG) complet. Ce système comprend plusieurs niveaux importants d'information comme les types de végétation, les zones éco-floristiques et la répartition de la population au niveau sous-national.



Pays tropicaux en cours d'évaluation par sous-region (numerotées comme sur le tableau 1)

Tableau 1: Estimation préliminaire de la surface forestière et du taux de déforestation pour 87 pays des régions tropicales (mis à jour au 15 octobre 1991)

SOUS-REGION	NOMBRE DE PAYS ETUDIES	SURFACE TOTALE DES TERRES *	SURFACE FOREST. 1980 *	SURFACE FOREST. 1990 *	DEFOREST. ANNUELLE 1981-90 *	TAUX DE VARIATION 1981-90
		(----------	milliers d'hectares	----------	----------)	% PAR AN
AMERIQUE LATINE	32	1 675 700	923 000	839 900	8 300	- 0.9
1 AMERIQUE CENTR. ET MEXIQUE	7	245 300	77 000	63 500	1 400	- 1.8
2 SOUS-REGION CARIBEENNE	18	69 500	48 800	47 100	200	- 0.4
3 AMERIQUE DU SUD TROPICALE	7	1 360 800	797 100	729 300	6 800	- 0.8
ASIE	15	896 600	310 800	274 900	3 600	- 1.2
4 ASIE DU SUD	6	445 600	70 600	66 200	400	- 0.6
5 ASIE DU SUD-EST CONT.	5	192 900	83 200	69 700	1 300	- 1.6
6 ASIE DU SUD-EST INSULAIRE	4	258 100	157 000	138 900	1 800	- 1.2
AFRIQUE	40	2 243 400	650 300	600 100	5 000	- 0.8
7 AFRIQUE DE L'OUEST SAHEL.	8	528 000	41 900	38 000	400	- 0.9
8 AFRIQUE DE L'EST SAHEL.	6	489 600	92 300	85 300	700	- 0.8
9 AFRIQUE DE L'OUEST	8	203 200	55 200	43 400	1 200	- 2.1
10 AFRIQUE CENTRALE	7	406 400	230 100	215 400	1 500	- 0.6
11 AFRIQUE DU SUD TROPICALE	10	557 900	217 700	206 300	1 100	- 0.5
12 AFRIQUE INSULAIRE	1	58 200	13 200	11 700	200	- 1.2
TOTAL	87	4 815 700	1 884 100	1 714 800	16 900	- 0.9

* Les totaux peuvent ne pas correspondre entre eux dû aux valeurs arrondies

Pendant la phase I, le Projet a constaté que l'information disponible n'était pas suffisamment précise ou complète pour estimer les changements de la superficie du couvert forestier dans le temps. Dans presque tous les cas les enquêtes avaient été conçues pour estimer la couverture forestière à une date donnée et non pour fournir une base cohérente et fiable au suivi continu des ressources forestières, que ce soit au niveau national ou au niveau global. Pendant la phase II, le Projet a donc développé une méthodologie et initié une première expérience de suivi de l'ensemble de la zone tropicale. La méthodologie utilise l'interprétation d'images satellitaires dans un dispositif d'échantillonnage aléatoire stratifié. Les résultats sont attendus pour mi-1992; ils comprendront: (i) estimations de la surface de la couverture forestière, du taux de changement aux niveaux global, régional et sous-régional et détermination de la précision de ces estimations; et (ii) une matrice d'information sur le changement afin de comprendre comment l'utilisation des terres est en train d'évoluer.

Le premier rapport intérimaire du Projet d'Evaluation des Ressources Forestières 1990 basé sur les études de la phase I a été présenté en septembre 1990 à la dixième session du Comité des Forêts (COFO) à Rome. Il contenait des estimations préliminaires de surface au niveau régional pour des pays situés principalement dans la zone tropicale humide. Depuis, d'autres pays ont été traités et des informations existantes ont été mises à jour. Des estimations révisées de la surface de cou-

verture forestière et des taux de déforestation au niveau sous-régional sont données au tableau 1. Ces chiffres sont fondés sur les couvertures existantes et doivent être considérés comme provisoires. Des informations supplémentaires sont attendues pour certains pays, et en particulier pour la région africaine.

Les estimations et les définitions du tableau 1 sont conformes à celles qui ont été présentées au Comité des Forêts (COFO) en septembre 1990. Les forêts sont définies comme des formations végétales dont le sol est couvert au minimum à 10 % par les houppiers des arbres (hauteur minimum 5 m) et/ou des bambous.

visée à cause de l'utilisation de nouvelles données pour plusieurs pays. Les estimations actuelles concernant les taux de déforestation de la zone tropicale humide sont inférieures. La plus grande attention est portée à la mise au point d'une base de données adéquate et à jour.

Les différences observées entre l'estimation actuelle (1990) et celle qui a été faite par la FAO/PNUE (1980) sont illustrées par le tableau suivant fondé sur 76 pays communs aux deux estimations:

Projet	Estimations pour l'année de référence (1980) Surface forestière millions ha.	Taux de déforestation millions ha.	% par an
FAO/PNUE (1980)	1 935	11.3	0.6 (1976-80)
Projet d'Evaluation des Ressources Forestières 1990	1 882	16.9	0.9 (1981-90)

Elles sont en général associées à la flore et à la faune sauvage ainsi qu'à des conditions de sol naturelles. Elle ne sont pas sujettes aux pratiques agricoles. La déforestation est définie ou bien par un changement d'utilisation du sol ou bien par une baisse de la couverture des houppiers en dessous de 10 %.

Cependant, on peut remarquer les changements suivants selon les régions. En Asie la surface de la couverture forestière et le taux de déforestation sont tous deux inférieurs à cause de la disponibilité en 1991 de nouvelles données pour l'Inde et Myanmar. En Amérique latine, ces estimations sont supérieures à cause de la prise en compte de l'intégralité du Brésil (les précédentes estimations se limitaient aux zones tropicales humides, soit le Nord-Brésil). En Afrique, l'estimation a été complétement ré-

En plus des études sur la déforestation, le travail en cours porte sur l'évaluation de la dégradation des forêts. Il existe des indices tendant à montrer que la perte de biomasse dans les forêts tropicales intervient à un taux significativement supérieur à celui de la perte de surface forestière due à la déforestation.

Conservation and protection of tropical rain forests: the perspective of the World Conservation Union

by J. Sayer

The urgency of conserving the remaining tropical moist forests has attracted enormous attention in the media and in political enivronments in recent years. But among foresters, naturalists and natural resource managers this concern is not new. In 1948, at the meeting in Brünnen, Switzerland, where the decision was taken to establish the International Union for the Conservation of Nature and Nautral Resources (IUCN) - now the World Conservation Union - tropical rain forests were identified as an important target for attention. Even much longer ago, concern was already being expressed. For example, in 1850 the British Association for the Advancement of Science appointed a committee to consider "the probable effects, from an economical and physical point of view, of the destruction of tropical forests". A report by the committee mentioned the economic value of teak for export although considerable attention was also given to the ill-effects of felling trees on steep slopes.

Early concern centred upon the environmental values of tropical forests. Recognizing that the removal of forests disrupted hydrological functions and microclimates, the objective of foresters and land managers was to ensure the maintenance of some form of forest cover. However, it was thought that any type of forest could protect soils and watersheds and it was not considered particularly important to maintain the forest in a natural state.

In the late nineteenth and early twentieth centuries, as resource management legislation and forest departments were gradually set up throughout the tropics, the main emphasis was on defining and protecting a "permanent forest estate". At this point, the objective was to maintain forest cover on environmentally sensitive areas and to ensure supplies of forest products. In most tropical countries, "forest reserves" were established in which the extraction of timber and non-wood products was allowed on condition that a permanent forest cover was maintained.

The biological richness of rain forests, at least in terms of the more conspicuous plants and animals, was recognized by nineteenth-century botanists and zoologists who visited the tropics. Charles Darwin commented that: "Delight... is a weak term to express feelings of a naturalist who for the first time has wandered by himself in a Brazilian forest." Alfred Russel Wallace collected 700 species of butterflies and moths within an hour's walk of his house in eastern Amazonia, one in 30 of all the world's known species. However, very little was known of the distribution of even these species within the forests, and even less of their ecology or habitat requirements. The amazing diversity of less conspicuous arthropods and the

soil fauna and flora were almost completely unknown.

Thus, in the first half of the twentieth century, while many tropical countries were establishing national parks and reserves to protect outstanding landscapes or conspicuous species of large mammals and birds (tigers in Asia, game in the plains of Africa, etc.), very little attention was given to the protection of the rain forests and their flora and fauna.

With hindsight this is easy to understand. Until the 1950s there were vast areas of tropical rain forest which had suffered very little disturbance. Clearance had occurred on the fringe of the true rainforest zones in Madagascar and mainland South and Southeast Africa, and in areas where alluvial or volcanic deposits provided especially rich soils suited to agriculture. But the major forest blocks of Amazonia, central Africa and insular Southeast Asia were largely intact.

The situation then began to change radically. Technological advances occurring around the time of the Second World War resulted in heavy tracked vehicles becoming widely available. It was suddenly feasible to build access roads into remote forest areas. The wide availability of mobile power handsaws greatly facilitated clearing and logging in remote forest areas, and the transport of large-size timber became much easier. Stable, strong and aesthetically attractive tropical timbers were increasing demand in distant industrial markets as a result of industrial growth. Equivalent timbers from temperate sources were in short supply and were also expensive investments in forest management in the North created a significant price differential.

The sudden availability of modern medicines, health care and food in tropical countries triggered a doubling of human populations between 1950 and 1990. Most of this growth occurred in the tropics or subtropics. Population growth generated greatly increased demand for resources and also a vast reservoir of poor people eagerly seeking new lands on which to eke out a living. The new access roads into the forests were an irresistible magnet to these people.

Forest departments and nature conservation bodies found themselves unprepared for the dramatic increase in pressure on tropical forest resources. Lesgislation, enacted in days when pressures were fewer, proved inadequate, inappropriate and unenforceable in the changed circumstances. Powerful industrial logging interests found it easy to circumvent or ignore forest management plans, and burgeoning rural populations living at the brink of subsistence could not be denied access to the only unoccupied lands available. The period from 1950 to 1990 saw unprecedented degradation, clearance and fragmentation of the world's rain forests.

THE BIOLOGICAL VALUE OF RAINFORESTS

The period from 1950 to 1990 also saw an unprecedented increase in the level of scientific interest in tropical forest ecosystems. New universities and research institutes sprang up in tropical countries and affordable air travel allowed researchers from the industrialized world to conduct field work in the tropics. The communication of research findings through initiatives such as the Unesco International Biological Programme in the 1960s and, later, the Man and the Biosphere Programme, led to greatly increased awareness of the enormous wealth of species in tropical forests.

In the light of classic studies by Erwin (1988) on the insect fauna of the canopies of

trees in Central America, scientists upwardly revised their estimates of total species diversity by several orders of magnitude. Some 1.4 million species of organisms have been described by science to date, but extrapolation of the work of Erwin and others suggests that the total number of species in the world may be as many as 20 to 80 million (Stork, 1988). The vast majority of these are inhabitants of the tropical forest canopy.

Although the higher plants and vertebrates of tropical forests are now reasonably well-catalogued, new species in these groups are still being described with surprising frequency. Even among the primates, several new species were described in the 1980s, and all plant collections from the humid tropics contain a significant proportion of undescribed species.

Parallel to this emerging realization of the amazing diversity of tropical forests is an increasing awareness of the complex interdependence of many species. Terborgh, working in the Peruvian Amazon, coined the term "keystone species" for those trees whose selective elimination could provoke the domino-like extinction of many animal species that depended on them for their food and habitat. Other studies have shown that there are animal species which play a similarly vital role in completing the life cycles of rain forest plants of considerable economic importance. The euglossine bees, essential for the pollination of Brazil nuts in the Amazon, are an often-cited example (Goodland and Ledec, 1988).

Studies on the genetics of small populations of organisms have also changed perspectives regarding the problems encountered in the conservation of tropical forest species. Many predictions of species extinction in tropical forests have been based upon a formula,

derived from observations on islands, that a 90 percent reduction in habitat size will result in a 50 percent loss of species. However, it is now clear that the distribution, size, location and interconnectedness of forest areas are all important factors in determining species survival. It appears that the fragmentation of forests into small, isolated reserves may reduce populations of widely dispersed species to levels that are not viable in the long term. Thus, although some publications may have exaggerated the number of endangered species, we may have underestimated the number that have been reduced to levels where they are already condemned to eventual extinction. The majority of the higher plants, birds and mammals of tropical forests are present in national parks and reserves, but many constitute such small populations that they may already be condemned to extinction as a consequence of genetic deterioration or random climatic or human-induced events.

THE CHALLENGE OF FOREST CONSERVATION

There is broad consensus among conservationists that forest management, beyond ensuring wood supplies and protecting watersheds, should also maintain the maximum number possible of plant and animal species (Poore and Sayer, 1987). This is based on the realization that many species have actual or potential values for human beings. Some highly improbable species have produced medicinal drugs or have proved to be vital in the genetic improvements of crops, in pest control, or in ecological functions. There is no doubt that many more will prove to have great value for humans, either directly or indirectly. There is also wide acceptance that even those species that make no apparent contribution to the material well-being of people should be conserved. This recognition is embodied in the World Conservation Strategy and has been recognized by the United Nations General Assembly through the adoption of the World Charter for Nature and the endorsement of the report of the World Commission on Environment and Development (WCED, 1987). Given the imperative of conserving all species, FAO, UNEP and IUCN are now collaborating in the preparation of an international convention for the conservation of biological diversity.

The safest way of ensuring the maximum protection of these species is to allocate significant forest areas to national parks and reserves where human interference is minimized. Protected areas covering tropical savannah, mountains and wetlands were largely in place by the 1960s, but it was only from 1970 onward that priority was given to according tropical moist forest habitats protection, a consequence of our greater appreciation of the value of their biological diversity and of the threats of deforestation.

There was a major move to gazette protected areas in the 1970s and 1980s (see Figure 1), and the latest United Nations list of protected areas (IUCN, 1980) includes 669 sites in the lowland tropical moist forest biome, covering some 66 million ha (see Table). They are areas lying within the limits of this biome, as determined by Udvardy (1984), and falling within IUCN categories I-IV of protected areas of which no significant human use is permitted. Not all of these protected areas are entirely forested and probably only about 5 percent of the biome is under this form of total protection.

A legal gazette alone does not guarantee protection. As long as poverty exists in the tropics, people with limited resources will turn to the forests to supplement their food supplies

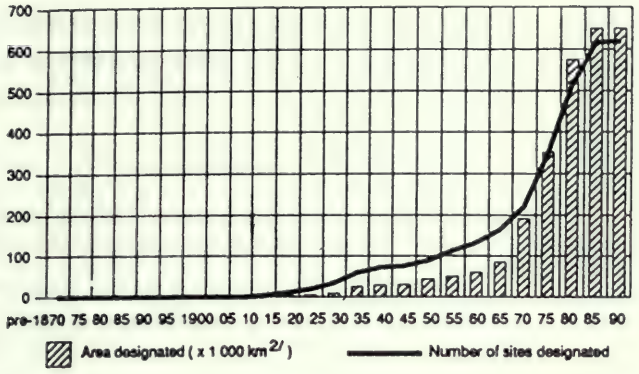


FIGURE 1
Cumulative growth of the world coverage of protected areas in tropical forest regions.

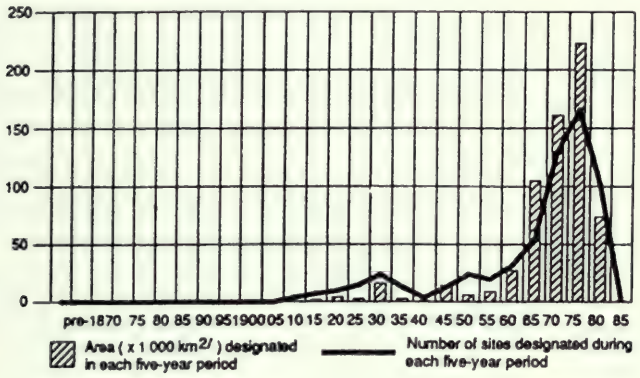


FIGURE 2
Growth of the world coverage of protected areas in tropical forest regions over five-year periods.

and incomes. Human greed is also a factor. There will always be individuals who strive to enrich themselves even at the expense of society at large. Valuable stands of timber in national parks can be threatened by urban elites, who dominate the timber industry and have the power to influence legislation, as much as by poor rural people.

Even if the conservation status of these 669 areas could be assured, our knowledge of forest ecology and biogeography tells us that they would be inadequate to prevent the extinction of large numbers of animal and plant species. Therefore, more totally protected parks and reserves are urgently needed but, as is evident from Figure 2, fewer are being established now than in the past. Present trends suggest that acieving even the modest target of 10 percent total protection of all the tropical moist forest remaining in 1990 will be very difficult. This is a reflection of the fact that pressures on land are increasing and fewer options for new protected areas are available. A major priority for the conservation community, therefore, must be to identify additional sites that are of special significance for biological diversity, and bring them under management for conservation.

However, protection of even large areas of the tropical rain forests would not in itself guarantee maximum biodiversity. In completely undisturbed areas, natural evolution continues; although most species remain, many are naturally replaced by others. Therefore, the conservation of desirable species requires deliberate management.

Furthermore, many forest species are remarkably resistant to the periodic disturbance of their habitat (Johns, 1985). Indeed, the periodic fragmentation of forests during periods of climatic change and the diversification caused by storm damage, and even by traditional cycles of shifting cultivation, have all contributed to the rich diversity of today's forests. Many species have adapted to the regeneration of forest areas after disturbances and would be

less abundant if all human interferences were to cease. The four species of wild cattle in southeast Asia are a notable example (Wharton, 1968). Another is the natural emergence of vigorous pioneering tree species which form a new, dense forest stand after clear-felling.

Therefore, the challenge for the conservation community is not only to protect larger areas of tropical rain forest, but to ensure land uses outside protected areas that will enhance and complement the conservation value of parks and reserves, while providing sustainable socio-economic benefits.

CONSERVING BIOLOGICAL DIVERSITY IN MANAGED FORESTS

With the knowledge that human needs for land and raw materials will result in the modification of most of the forest outside protected areas, as well as the permanent conversion of a significant portion to other uses, we need to assess the various options that exist for the use of these forests and the land on which they grow, and also determine which will yield the greatest benefits for the conservation of biological diversity. Empirically, diverse forest systems composed of native species in an arrangement similar to the natural forest of the site would seem the most likely to support the maximum number of original plant and animal species.

Ecological coverage of protected areas of moist tropical forests

Realm	No. of areas	Total area (ha)
Afrotropical	62	9,448,837
Indomalayan	386	18,314,029
Australian	72	8,150,053
Neotropical	149	30,130,486
Total	669	66,043,405

The best land uses will therefore be the harvesting of non-wood products from the natural forest, and selective logging systems where a small number of high-value timber trees are extracted without gross disruption to the remaining vegetation.

Many of the challenges related to the achievement of adequate management standards for ensuring sustainability and preventing the loss of biological values are economic or political, rather than technical. Much of the biodiversity of tropical forests is retained even in forests which are heavily exploited, and improved forestry practices can further enhance the contribution of production forests to conservation (IUCN, in press). The optimum scenario that we might look forward to in the twenty-first century is a totally protected forest estate of about 100 million ha, buffered by a permanently managed forest estate of a further 200 to 300 million ha.

One of the most intriguing problems for conservationists is to reconcile the needs of conservation with those of local people who live in the forests around protected areas. When conservation programmes are based on dialogue with, and the participation of, forest-dwelling people, it is often possible to find a large measure of local understanding and support for forest protection. Considerable work has now been undertaken in developing ecologically sound ways of managing "buffer zones" so that wildlife and people can coexist in carefully managed, near-natural forests. If these buffer zones are judiciously distributed so as to surround the protected areas and also provide corridors between them, their value will be enhanced considerably.

CONCLUSIONS

In the past three decades, increased pressure on the tropical forests and a better understanding of the ecology and value of tropical forest species have led to the establishment of a network of national parks and reserves covering some 5 percent of the moist tropical forests. This is clearly not sufficient to meet species conservation objectives, and a major effort is needed to extend the protected area network to include adequate samples of all forest types as well as their full range of biological diversity. Rich industrialized countries must be prepared to help poorer tropical countries meet the costs of such expanded conservation programmes. The proposed convention on biological diversity and legal instrument for forest conservation and management could provide mechanisms for the equitable sharing of costs involved in greatly expanding protected area networks in tropical forests.

However, protected areas alone will not be enough to meet the objective of conserving as many tropical forest species as possible. To achieve this, it is essential that appropriate forest uses are found for additional extensive areas of land in the tropics. These will include forests managed for timber and others for non-wood products. The future of many forest species depends on successful sustainable management.

Bibliography

Erwin, T.L. 1988. The tropical forest canopy: the heart of biotic diversity. In E.O. Wilson, ed. Biodiversity. Washington, D.C., National Academy Press.

Goodland, R & Ledec, G. 1988. Wildlands: their protection and management in economic development. Washington, D.C., The World Bank.

IUCN. 1980. World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development. Gland, Switzerland, IUCN/UNEP/WWF.

Johns, A.D. 1985. Selective logging and wildlife conservation in tropical rain forests: problems and recommendations. Conservation Biology, 31: 355-75.

Poore, D. & Sayer, J. 1987. The management of tropical moist forest lands: ecological guidelines. Gland, Switzerland, IUCN; Yokohama, Japan, ITTO. (in press)

Stork, N.E. 1988. Insect diversity: facts, fiction and speculation. Biol. J. Linn. Soc., 35: 321-27.

Terborgh, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In M.E. Soulé, ed. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sunderland, Massachussettes, Sinaure Associates.

Udvardy, M.D. 1984. A biogeographical classification system for terrestrial environments. In J.A. McNeely & K.R. Miller, eds. National parks, conservation and development: the role of protected areas in sustaining society. Washington, D.C., IUCN/Smithsonian Institution Press.

Wharton, C.H. 1968. Man, fire and wild cattle in South East Asia. Annual Proceedings of the Tall Timbers Fire Ecology Conference, 8: 107-67.

World Commission on Environment and Development. 1987. Our common future. Oxford, Oxford University Press.

Wildlife as a crop

by Dick Pitman*

In the East African context it was almost a radical statement, a break with both the assumptions of many environmentalists and the near-universal opinion of small farmers in the region's rural districts:

"It is proposed to make wildlife an agricultural option to complement crop production and cattle raising", Zimbabwe's President Robert Mugabe announced. "Wildlife management will be rationalized to bring economic benefits to the rural communities that engage in it. Game meat will be processed in order to supplement our beef supply in the local market".

The key word in Mugabe's remarks, delivered at the opening of Zimbabwe's Parliament, was "resource". Few conservationists or planners, particularly those who approach Africa from bases in affluent Europe of North America, can bring themselves to regard wildlife as a resource. They share the exclusively aesthetic view of animals imposed on the continent by successive generations of colonists, and react to other positions with distaste.

Meanwhile, still smarting from the colonial experience, post-independence Zimbabweans from policy-makers to farmers tend to agree with a villager in the Simchembu ward of Gokwe Communal Land, who says: "Wildlife is nothing but a nuisance. Elephants destroy our crops every night. They (the government) can kill everything bigger than a hare as far as we are concerned".

The president's speech thus represented a landmark in the long evolution - often broken by radical shifts in attitudes, perceptions and legislation - of a new social and economic approach to Africa's unique animal heritage. Surprisingly, the impetus behind it stems partly from the work of several non-governmental organizations (NGOs) whose original mandates had little to do with game.

Wildlife - which in East Africa tends to mean large mammals - formed an integral part of the lives of the indigenous peoples prior to colonial settlement, and the relationship wasn't always the harmonious one beloved of some romantic writers. People and big animals have always come into conflict, and crop damage is one of the less severe results. Even today, elephant, lion, buffalo, hippo and crocodile still cause many injuries and deaths in rural communities. Before colonial settlement, however, the disadvantages were at least partially offset by the "goods and services" game provided - meat, clothing and medicinal compounds.

Fundamentally aesthetic

This trade-off was disrupted by colonial governments, whose approach was fundamentally aesthetic and preservationist and admitted of few "utilitarian" inroads other than the occasional (and largely European) recreational

safari. Many indigenous communities were evicted from planned wildlife areas, and themselves prohibited from any form of hunting.

The Shangaan people of the Mahenye ward, in southeastern Zimbabwe, are a classic example. They originated in South Africa's Northern Transvaal, but migrated into what is now Zimbabwe during the latter part of the 19th century. In the early 1960s their lands were selected for inclusion in Gonarezhou National Park.

The community was evicted and resettled on the edge of the new park.

From then on, the Shangaan came increasingly into conflict with wildlife authorities. They hunted elephant within the park and formed a strong bond with a notorious group of ivory poachers. After independence, believing ownership of wildlife had somehow changed hands, they went on a killing spree, using dogs to chase antelope into wires strung between trees and laying planks studded with six-inch nails on paths used by hippos. More than 100 elephants were killed by ivory poachers. The relationship between the people and park authorities deteriorated into virtual open conflict.

Eventually, faced with such examples, even preservation-oriented conservationists began to realize that classic law enforcement could not counter a situation that had its roots in a deep social injustice. The rapidly-growing rural population would continue to bring pressure on the country's spectacular fauna.

The legal key to change was a controversial piece of legislation, Zimbabwe's 1975 Parks and Wildlife Act. Under the act, wildlife remained state property, as it had been under colonial rule. But landholders were given re-

sponsibility for the wild animals on their lands and - within limits designed to prevent overuse and local extinctions - permitted to use them for economic purposes.

However uncomfortable it might have been for those who believe wild game should remain physically inviolable, the practical result was plain. As a direct consequence of the economic gains made possible for landholders, the land area reserved for wildlife habitat, mostly on private farms and ranches, increased dramatically.

Most of the landholder returns accrued from sport hunting. Several experiments with the latter failed essentially because wild species were seen simply as replacements for cattle, providing a limited range of physical products, such as meat and hides. In competition with the highly subsidized beef industry, the logistics of hunting wild populations and transporting their products, combined with irregularity of supply and a lack of appropriate marketing institutions, made hunting for market unprofitable. Experiments with domesticated wild species, such as eland, fared little better.

Recreational values

The true economic spur was the realization that wildlife had a range of marketable values above and beyond those of meat and other products, and these values were mainly recreational. Sport hunting trophy fees can generate substantial incomes at relatively low, sustainable levels of offtake. For example, the return from an impala killed for its meat is less than US$50, while a safari operator can sell the same animal to a client for US$200 or more. Utilization based on tourism can also generate large returns - without any offtake at all.

Conventional cattle production on the Buffalo Range ranch in southern Zimbabwe witnessed a dramatic decline in productivity during drought years. A wildlife section on the ranch showed little advantage when used solely for meat cropping. But when the rancher began to market the recreational values of wildlife on the section - mostly to sport hunters - he generated returns per hectare three times as high as those of his cattle sections.

In this sector, composed mainly of private, largely European ranchers, the major institutional development has been creation of a Widlife Producers Assocation (WPA), which froms part of the Commercial Farmers Union and now has the power to raise levies from its members to apply to such matters as game translocation.

However, this sector faces at least two major problems. The first has to do with land tenure and planned resettlement schemes, under which government has expressed its intention to acquire underutilized land for resettlement purposes.

Many powerful policy-makers are still unconvinced of the economic benefits that can flow from wildlife. Even if convinced, they may still prefer to see private wildlife land redistributed for a range of political and perceptual reasons. This attitude is at least partly reflected in a recent speech by Jock Kay, Deputy Minister of Lands, Agriculture and Rural Resettlement: "Game ranching is expected to expand in the 1990s, although it will be necessary for governments to ensure that this expansion is rational and does not adversely affect the livestock industry".

Kay's statement illustrates a second problem: the bias toward cattle still prevalent in Zimbabwean legislation. Game capture, translocation and the movement of products such as meat are severely hamstrung by vete-

rinary restrictions imposed to facilitate exports of beef to the EEC under the Lomé convention. Millions of dollars have been devoted to cattle research, but little or nothing to the wildlife industry. Also, while beef is highly subsidized and marketed through the parastatal Cold Storage Commission, wildlife enjoys no subsidies and has no formalized marketing structure.

Thus, though most returns from wildlife are generated from recreation, a small but important economic potential - the sale of meat - is still denied the wildlife industry.

The situation with regard to rural communities - the people on whom the survival of wildlife ultimately depends - is womewhat different, and has resulted in a slower adoption of wildlife as a land-use option. Most rural communities occupy what are now descendents of the Native Reserves established by early colonial governments. These governments often reserved the best agricultural land for commercial settler-farmers, so communal lands are generally located on poor soils, often with low or erratic rainfalls.

Many communal lands are thus unsuited to intensive agriculture, but do have significant wildlife populations. However, under the 1975 Act, rural communities do not enjoy the same rights as private landholders over their wildlife.

Even before the Act was passed, the income from sport hunting concessions in some rural areas was, at least in theory, being passed from government back to local communities. But the system suffered from several fundamental flaws. Central Treasury often retained funds for lengthy periods, or did not return them at all. Funds were often spent in areas far removed from those in which the hunts took place, thus omitting the vital link between tolerating wildlife and benefiting from its economic potentials; and communities had no involvmeent in planning or decision-making.

The Sichembu villagers, today so hostile toward wildlife, in fact benefited from the proceeds of an elephant culling exercise in a neighboring National Park in 1981. But they took no part in management decisions concerning the exercise or the distribution of benefits and the project was never followed up. Vague promises of future benefits do nothing to outweigh present problems of crop damage and potential injury or death.

Campfire philosophy

There is, however, a clause in the 1975 Act that enables District Councils - a unit of local government created after independence - to become what is known as the "appropriate authority for wildlife management". Councils with this status have the same rights as private landholders and can manage, use and benefit from wildlife management in the communal lands under their jurisdisction. This status is currently awarded to councils that make a clear statement of their intention to manage wildlife by what is rapidly becoming known as the "Camfire" philosophy.

Campfire - Communal Areas Managment Programme for Indigenous Resources - was evolved by the Zimbabwean Department of National Parks. Its most fundamental principle is that the rural communities that tolerate wildlife on their lands - and hence act as "wildlife producers" - should be able to take responsibility for, and benefit directly from, the wildlife resource in cash and kind.

This apparently simple statement conceals several knotty problems. Rural communities, many with a traditional bias toward cropping and cattle that is allied to their legacy of hostility toward wildlife, have to be made aware of

the financial and other benefits that flow from wildlife management.

The question of wildlife "ownership" also poses problems. Not only is it still technically state property: it is a fugitive resource, and traditionally regarded as a common resource as well. These factors create an inherent tendency toward opportunistic overuse.

For some time, the promotion of wildlife as a form of communal land-use hinged on the likely - but unproven - proposition that it is the most appropriate form of use for marginal lands in ecological and economic terms. Only now is one agency - the Worldwide Fund for Nature, in the shape of its Harare-based Multi-Species Animal Production Systems Project - examining these and other related hypotheses.

Some external aid agencies and government departments are still biased toward conventional cropping and cattle production systems on marginal communcal lands - sometimes even when land-use studies recommend wildlife management as the most viable option in specific areas.

This in turn raises a couple of further points. One, not fully grasped by these agencies and departments, is that even the most enthusiastic professional proponents of wildlife schemes see them as mere adjuncts to cattle and cropping, both of which are and will still be necessary for economic (including subsistence) and cultural reasons. The key lies in sound land-use planning in close consultation with rural communities themselves.

A second crucial point lies in the nature of the agencies involved. The Department of National Parks still plays a central role in communal land wildlife projects. But a major impetus has come through the involvement of NGOs and agencies engaged in rural development - as opposed to wildlife conservation - with no

real or imagined "axes to grind" beyond a real desire to facilitate genuine improvement in the quality of rural life.

One of these agencies is the University of Zimbabwe's Centre for Applied Social Sciences (CASS). In 1984 the Department of National Parks asked CASS to provide facilities for research, monitoring and evaluation of the socio-economic implications of the Campfire approach. As a result a research unit, funded by the Ford Foundation, was set in 1985.

CASS had already identified wildlife as a potential catalyst for social, cultural and political change, and since the establishment of its specialized research unit it has focused on issues involving natural resource management and common property. After potential Campfire areas have been identified by the Department of National Parks, CASS may undertake initial socio-economic research, and may also become involved in discussions with district councils and local communities.

Nyaminyami scheme

Another agency, the Zimbabwe Trust, has become involved in institution-building at local levels. The trust had already recognized that wildlife was often the only resource that stood between many rural communities and permanent dependency on food aid. It formally established a Wildlife Community Development Programme in 1988. This programme helps rural communities to develop their institutional capacity to manage natural resources, and can also assist with project identification and appraisal, planning, monitoring and evaluation, as well as in locating initial funding.

So far, the philosophies held by such NGOs, rather than government policy, have been responsible for integrating wildlife projects into rural development. Their roles evolved during the establishment of what is regarded - not enitrely accurately - as the archtypical Campfire-style scheme in the Nyaminyami district on the southern shore of Lake Kariba.

This region, one of the poorest in Zimbabwe, suffered the country's highest rate of malnutrition and protein deficiency in spite of abundant natural resources in the shape of wildlife and potential fisheries. After four years of debate, the Nyaminyami District Council became the appropriate authority for wildlife management in 1989 and generated a cash surplus of US$260,000 during its first year of operations, mainly from sport hunting. Of this surplus, US$6,000 was placed in an operating reserve, US$26,000 was retained by the District Council, and US$194,000 was made available for participating communities.

Unfortunately, at this stage Nyaminyami ran into a bureaucratic quagmire common to several Campfire projects: having itself acquired the right to manage wildlife, the District Council became reluctant to devolve decision-making to the communities. It decided that the income should be divided equally between the 12 wards within its area - with no recognition of the principle that income should be biased toward the communities that bear the highest social and other costs of the wildlife scheme.

Unless blockages of this kind are resolved, Nyaminyami and several other Campfire schemes may run into severe problems. In the Dande communal land, several hundred kilometres east of Nyaminyami close to the Zambesi River, a similar project generated a surplus of US$101,621 for distribution to participants. There were jubilant scenes in the Masoka village when a US$200 dividend was distributed to each household - more cash than most residents often saw in a year. But in this case, other areas with an equal claim to bene-

fits have so far received nothing at all. And the Shangaans of Mahenye, who were evicted from the newly-created Gonarezhou National Park, laboured under this burden for several years.

There is also little doubt that the Simchembu people, now hostile to wildlife, would see matters in a different light if their district council had spent the US$100,000 they recently received from wildlife management within the area - instead of erecting a beerhall in a densely-populated, semi-urban area 100 km away. But it will probably need an NGO such as the Zimbabwe Trust, to spend the time and effort needed to sit down with the community and discuss their problems and aspirations.

The effective integration of wildlife management into Zimbabwe's agricultural policy may or may not resolve problems of this kind. As yet, there are no proposals on paper to back President Mugabe's speech, except for an incipient five-year agricultural sector plan spanning the years from 1991 to 1995. The Ministry of Lands, Agriculture and Resettlement has apparently suggested that a number of working groups should be formed. One of the groups will be concerned specifically with livestock and wildlife production.

This group is likely to be tasked with analysing the economic and social implications of livestock and wildlife production, and with reassessing the current animal health legislation to help promote development in the wildlife sector. If the plan deals effectively with questions such as wildlife ownership, marketing structures, land-use and - above all, in the case of communal lands - creates a legal structure that devolves decision-making down to individual communities, then the wildlife option is likely to have a bright future.

But if development simply becomes enmeshed in one more layer of governmental decision-making, this fledging industry may find it was better off with a less formalized network of NGOs and individuals fighting and often winning battles "on the ground" instead of dealing with a centralized bureaucracy.

* *Dick Pitman is an environmental consultant in Hărare, Zimbabwe.*

Climate change and agriculture, forestry and fisheries

FAO Position Paper* presented at the Second World Climate Conference in Geneva from 29 October to 7 November 1990

Introduction

Following many years of research, there is now broad agreement among scientists that the earth is undergoing a process of climate change - primarily global warming - induced by human activities, although there are still major gaps in our understanding of the processes involved. The increased gaseous emissions (largely carbon dioxide, but also methane, nitrous oxide, ozone and certain chlorofluorocarbons) which are forcing the climate change are largely the result of the combustion of fossil fuels and industrial activities in developed countries. To a lesser extent they come from agriculture and the burning of tropical forests.

Global warming is expected to lead to rising sea levels and changes in climate regimes. The precise rate, nature and spatial dimensions of the climate change are as yet unknown. The changes will probably have positive and negative effects on agriculture as early as the first or second decade of the 21st Century. Few countries will remain unaffected: many food-deficit countries seem likely to suffer most, but food-surplus countries may also be affected.

This position paper therefore examines some of the possible climate changes, assesses their implications for agriculture, forestry and fisheries, and considers present and possible future FAO activities in support of national and international action in these areas.

Nature and magnitude of climate change

"Greenhouse gasses" are important regulators of the earth's temperature. Without them, the earth's mean surface temperature would be around minus 30°C and agriculture as currently practised could not exist. The actual mean temperature is + 15°C. The greenhouse effect, whereby CO_2 and other gases trap heat that would otherwise escape from the earth's atmosphere, is a normal and scientifically well established process that is essential for life as we know it.

An increase in CO_2 and other greenhouse gases would therefore result in a progressive warming of the atmosphere and changes in global climate. There is now strong but not yet conclusive evidence that this is taking place.

* The views expressed herein do not commit individual member governments of FAO

CO_2 is by far the most abundant of the greenhouse gases and is considered to be the most important and easiest to control. Current estimates are that human activities are contributing approximately 7 billion tons of carbon as CO_2 and other greenhouse gases to the atmosphere every year. Most of the past and present emissions originate from the combustion of fossil fuels in the developed countries and such fuels, of necessity, will play a critical role in the economic and industrial progress of developing countries. Agriculture and forestry, however, make a significant contribution to the emissions - namely some 14 and 9 percent respectively of all emissions involved in the greenhouse effect.

Although agriculture plays only a secondary role in terms of its contribution to the greenhouse effect, it is an area of major concern in terms of the potential impact of climate change, which could limit future food production in some regions. Forests play a more important role regarding global climate. Under normal conditions they are an important source of water vapour, which plays a very important role in climatic processes and is a major greenhouse gas. Under climate change conditions they are a major carbon storing ecosystem and contribute CO_2 and other gases to the atmosphere when burned or otherwise converted. Furthermore, forest ecosystems are relatively inflexible to "fast"

changes in average temperatures and, thus, could be seriously affected in the futre.

From the point of view of human history, it is clear that more than any other human activity, agriculture is dependent upon and vulnerable to climatic conditions. In a chnaging global climate, the role of agriculture takes on an added importance particularly in providing for food security, and the careful management of natural resources. The following sections of this paper consider in greater detail the contribution of agriculture and forestry to greenhouse gas emissions, and analyzes some of the possible impacts of climate change on agriculture, forestry and fisheries.

The analysis is based on the following main assumptions regarding climate change, which are drawn largely from the work of the IPCC:

(i) Global average temperature, relative to 1980, would rise by about 0.5 - 1°C by 2010; by about 0.5 - 2.0°C by 2030; and up to 4.0°C by 2050.

(ii) The temperature increase would not be uniform; changes towards the Arctic could be more than twice as great and occur faster than the increase in global average values and in tropical region values.

(iii) Precipitation patterns would change, possibly with greater winter rainfall in the higher latitudes, more intense rain in the humid tropics, and a decline in summer rainfall in the middle latitudes. This would be accompanied by deteriorating soil/water balances in the major temperate cereal-growing zones of both hemispheres (i.e. the difference between precipitation and evapo-transpiration).

(iv) The shift from long-term averages will lead to a greater frequency and severity of extreme weather events, and the probability of longer and more intense dry periods and wet periods.

(v) Uncertain changes in the duration and intensity of cloud cover with impacts on radiation balances and photosynthesis.

(vi) A rise in sea level of about 30-50 cm by 2050, and up to 1 m by 2100. These estimates of sea level rise reflect recent downward revisions by the IPCC Working Group I. However, since the turn of the century, there has been a sea level rise of about 20 cm; the reasons are not fully understood. A number of countries, in particular certain low-lying developing countries with islands and deltas, would be vulnerable to saltwater intrusion into ground-water, disruption of aquaculture schemes, marginalization of certain irrigated rainfed crop production systems and flooding of wetlands, many of which play an important role in the life cycle of aquatic species.

Contribution of agriculture and forestry to greenhouse gas emissions

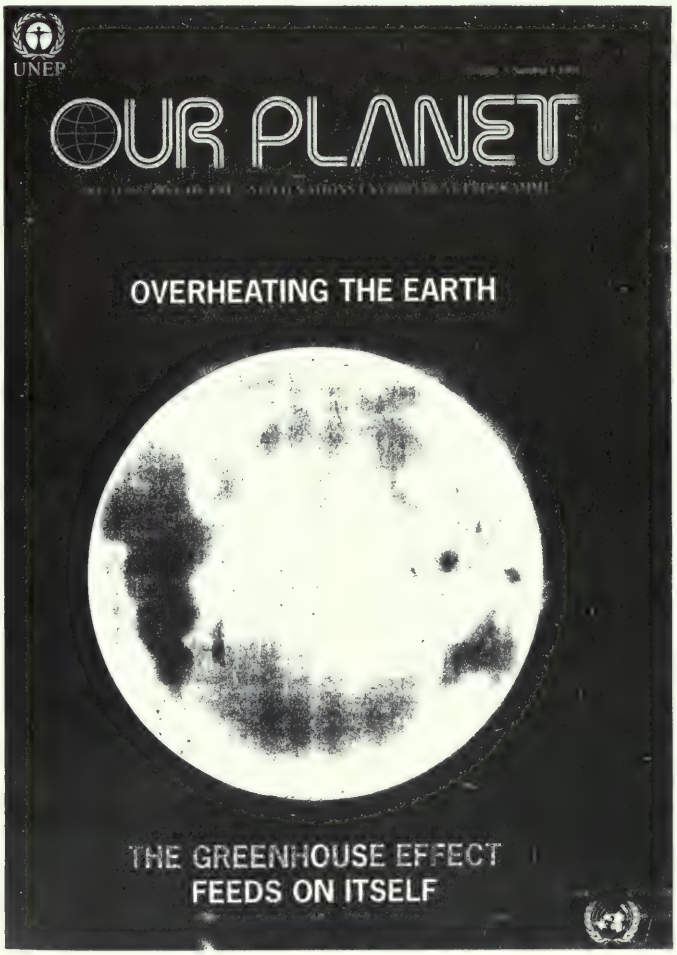
Agriculture and forestry's main contribution to the greenhouse effect is through emissions of carbon dioxide, methane and nitrous oxide. Minor contributions are made to emissions of nitric oxide and carbon monoxide.

Most of the net carbon dioxide contribution comes from permanent deforestation - possibly as much as 25 percent of the total net annual carbon dioxide increment. Large quantities are released through shifting agriculture but when this involves tree fallows, the net contribution is small. Similarly, even greater emissions arise from the burning of rough pastures and arable land in fallow, but the net effect is small. The plant residues on such land would have decomposed anyway, and for the carbon cycle it is not important whether they

are burnt immediately or left to decompose over a year or so.

Of the other greenhouse gases, significant emissions of methane are known to arise from the agricultural and forestry sectors through the anaerobic decay of organic matter such as in the digestive tract of livestock (25 percent), paddy rice fields (35 fields) and animal waste (12 percent). The sources of nitrous oxide emissions have not yet been well identified, but some arise from human activities such as land clearing, of which tropical deforestation is a part from fuelwood burning, and from the use of mineral nitrogen fertilizers. Thus agriculture makes a greater contribution to the emissions of these gases than it does to CO_2. Moreover they are likely to increase in the future given population growth and rising demand for food following per capita income growth, which will inevitably result in greater intensification. But even with this intensification agriculture's contribution to the greenhouse effect in 2025 will only be about 14 percent. As it is, there are numerous agricultural development options that are economically and socially justifiable in their own right which could reduce future emissions, at least in relative terms. These include the wider use of rice straw in diets, other forms of feed supplementation, and animal waste treatment through bio-gas digesters.

(to be continued)



Conservation of Tropical Forests

An Overview

by J.D. Keita*

Introduction

The French poet Chateaubriand wrote, at the beginning of the 19th century that "forests precede people and deserts follow them". But long before, other writers and philosophers had deplored the disappearance of forests which is a prelude to decay in human societies. Plato, the great Greek philosopher, had vividly decribed the case of Greece:

"As can be seen, Greece, compared with what it was before, has remained the skeleton of a body that has been emaciated by disease. The fatty and soft parts of the land have completely worn away, leaving only the bare carcass. At that time, Greece, had, for mountains, high folds in the ground and the plains that are today called the fields of Phellus were covered with rich soil; on the mountains were vast forests, traces of which are still visible today, for, among these mountains, which can only feed bees today, there were some on which, not very long ago, huge trees suitable for constructing the biggest buildings were being felled. Many tall trees were cultivated and the land offered inexhaustible pasture to herds. The fecundating waters of Zeus which ran each year through it did not flow into the sea in vain. It seeped into the land which received a huge quantity of water from the heavens and kept it in its reservoirs made impermeable by clay; rain from high mountains also meandered along the land. Water therefore flowed freely everywhere from springs and rivers."

There is probably no erosion and conservation experts who can describe better the balanced relation between the forest, land and rivers which condition the stable existence of a human society in a given space.

It is therefore not today that man started destroying the forest and realizing the effect. What is however new today is, first of all, that for about a century, man through his industrial revolution, has acquired unparalleled means of destruction; consequently, the destruction is carried out at a faster pace. Another new element is that today the awareness is not only at writers' and philosophers' level, but at the level of the general public as well. Therefore the range of solutions and initiatives for forest conservation is very wide.

What is at stake ?

Let us try once again to recall briefly what is really at stake in conservation, before reviewing the diverse initiatives taken or proposed recently in favour of the tropical forest conservation.

What is first and foremost at stake in conservation are resources. Forests constitute an immense reservoir of resources, the use of which is indispensable to man; it provides wood, fodder, food, medicinal plants, etc... The importance of these resources for human communities may appear very varied, from deserts to rain forests, but in reality these resources play the same essential role in the stability of the different societies. These are quite well documented these days. The Pygmies of Central Africa get all their food supply from the forest, but Ferlo desert herdsmen in Senegal also get their basic vitamin requirements and indispensable mineral salts from the perennial shrubs.

What is also at stake is the role played by forests in the genesis and maintenance of the production potential of soils and the roles of water reservoirs and protective cover against erosion. That is also well documented these days. The immediate consequences of the destruction of forests for the farmer and the rural community is the disappearance of forest resources, the destruction of the base of the rural production system and devastation of the environment caused by erosion. It spreads poverty.

Also at stake is the survival of so-called primitive populations or aborigines, sometimes called minorities living in the forest (forest communities). For these communities, the forest is the milieu which guarantees their peculiar way of life and on which they wholly depend. The disappearance of the forest obviously means the disappearance of this way of life and the communities themselves. This concerns hundreds of millions of people in South America, in tropical Asia and also Africa (mainly Cameroon, Central African Republic, Congo and Zaire).

To these three concerns that could be said as traditional and which have direct impact on rural communities in developing countries, have been added for several decades now, two others, that are equally important. The first concern is the biological diversity, which should be maintaines on earth for man to retain all the genes and forms of life on the little planet. It is obvious that the progress that man could and must make so as to improve his living conditions depends on this reservoir, the contents of which must be safeguarded.

The second concern is the role of tank for excess CO2 that forests could stock in order to diminish the concentration in the atmosphere of gases contributing to the Greenhouse effect leading to overheating of the planet. This is less well documented but possible overheating of the planet is a source of anxiety and if it happened, would have great repercussions on world agriculture and consequently on life on earth.

Scientists have not yet identified precisely what part the destruction of forests plays in the changing climatic conditions predicted and the warning signs of which have begun to show (too frequent droughts, a hole in the ozone layer, etc...). It is however estimated that the overall contribution of carbon dioxide emissions coming from permanent deforestation would perhaps reach 25% of the total net increase of carbon dioxide emissions.

It is impossible to say that this is negligible, for the factors at work in the phenomenon of changing climatic conditions do not occur mechanically but react in a dynamic way on one another. One should not therefore look only at percentages of CO2 from the destruction of forests compared with percentages of other activities concerned.

Problem of Priorities ?

There is a wide consensus on these concerns; undoubtedly the hierarchy of priorities is different. Countries with vast forest resources think that the tapping of these resources should promote their economic development. After all, they argue, these forests constitute a source of wealth bestowed upon their country by God, just as some arid and desert countries are gifted with oil deposits! For them therefore, forest management which consists of managing these resources on a sustained basis is the priority of priorities and everything should be done to help their governments to better tap, manage and conserve these forests.

In the developed and rich countries of the North, forest resources are no longer of prime importance as commercial resources, and attention is rather geared to the conservation of biological diversity and changes in climatic conditions.

Apparently, these are divergent interests but strategies and programmes of action should complement one another for all the objectives to be attained. The wide diversity of institutions involved in conservation should also ensure that no aspect is overlooked.

Initiatives and their limitations

From national institutions through NGOs and private projects to the big international organizations, there is a wide range of strategies and programmes of action that are being carried out. The FAO, UNESCO through its Man and the Biosphere (MAB) Programme, the International

Union of Forest Research Organizations (IUFRO), International Timber Trade Organization (ITTO), as well as the World Resources Institute, the International Unions for the Conservation of Nature and Natural Resoucres (IUCN), the World Wildlife Fund (WWF), Friends of the Earth, Greenpeace, etc., are the main intergovernmental and non-governmental organizations which help most tropical countries through their research and development programmes with the preparation of strategies and programmes of action geared towards protecting, managing and conserving tropical forest ecosystems. These organizations are assisted by the UNDP, World Bank, regional development banks and through bilateral aid in funding programmes.

The result of these attempts at protecting and conserving forests can be seen through forest reserves which are more or less well managed, National Parks and game reserves which are more or less well protected, Biosphere Reserves, natural reserves, etc. Many people are not satisfied with these results and for a decade now, the international community is agog with new ideas on the conservation of tropical forests. Strategies and programmes follow one another and the rate at which these ideas are hatched and equally criticized and abandoned is an indication of disarray.

Community Forestry and People's Participation, boycott of tropical timber, debt swap for nature conservation , Convention on Changes in Climatic Conditions, Tropical Forestry Action Plan, Environmental Protection Plan,... etc., are the main initiatives the international community is now taking to conserve tropical forest ecosystems.

The people's participation concept is probably the most promising although to date, these programmes have not been as successful as envisaged. It is clear that far-reaching economic, social and political reforms should be made if these projects are to be of any benefit. These programmes are only beneficial when implemented in political systems practising participatory democracy. This is why the people's participation concept is more linked with human rights problems.

Other initiatives such as the proposed boycott of tropical timber, debt swap for nature conservation, international conventions on forest conservation are generally frowned upon. They are sometimes even violently opposed by tropical countries which see in them attempts by the developed North to deprive them of a source of revenues needed for development and to make them bear the brunt of measures being taken to prevent changes in climatic conditions on the planet. It is considered unfair, more so as the North is the first offender in the matter. To date, it is the North which has accumulated and consumed the planet's resources and wealth. It is only fair that the North bear the cost of rehabilitation.

As can be seen, the debate quickly becomes heated, but in our opinion, proposing a boycott at this time is an indication of disarray and pessimism. It is a question of helping communities to better manage their resources for their own benefit and for the rest of mankind, while preserving the resource itself.

TFAP Promises and Troubles : Need for harmonizing the World Initiatives

The Tropical Forestry Action Plan (TFAP), the latest initiative of the international community has had its fair share of the euphoria - criticism cycle which has been the lot of previous initiatives. The TFAP sees itself as programming and planning conservation and management projects in collaboration with donors and the various tropical countries. The exercise should be coordinated by the countries involved and projects and programmes identified and formulated should reflect their priorities and fit smoothly into their development policies and plans.

The first write-ups that came out had a mixed response. Some

of them were even violently criticized by even some sponsors of TFAP such as the World Resources Institute based in Washington. However, the majority of tropical countries, especially those in Africa, are in the process of implementing it. It is through consultation at the national and international levels that each country can work out a strategy and a development plan for forest resources to reconcile the short-term beneficial forestry management needs and the needs of a more restrictive conservation only productive in the long run.

The TFAP should be the forum for consultation to reconcile the diverse interests of all those with a concern in Tropical Forest conservation.

* *Regional Forestry Officer, FAO Regional Office for Africa, Accra, Ghana.*

SECOND INTERIM REPORT ON THE STATE OF TROPICAL FORESTS

by

Forest Resources Assessment 1990 Project (FAO)

(10th World Forestry Congress, Paris, France, September 1991)

Forest resource appraisals on a global basis are a part of FAO's mandate. The last worldwide assessment was carried out with 1980 as the reference year. The present assessment for the reference year 1990 was launched in March 1989 to provide reliable and globally consistent information on the current state of the tropical forest cover and recent trends of deforestation and forest degradation. This information is needed by policy makers and scientists, and will support the Tropical Forestry Action Plan.

The Project is carrying out the assessment in two complementary phases, (I) compilation of existing survey data brought to the reference year 1990 through an adjustment function; and (II) monitoring of tropical forest cover and its changes using remote sensing. For studies of the causes and impacts of deforestation and forest degradation, the Project has established a comprehensive geographic information system (GIS). The System includes several important layers of information such as vegetation types, eco-floristic zones and population distribution at sub-national level.

During phase I, the Project found that the existing information was not sufficiently accurate or complete to estimate the

Tropical countries under assessment by sub-regions (numbered as in Table 1)

Table 1: Preliminary estimates of forest area and rate of deforestation for 87 countries in the tropical regions (revised 15 October 1991)

SUB-REGION	NUMBER COUNTRIES STUDIED	TOTAL LAND AREA *	FOREST AREA 1980 *	FOREST AREA 1990 *	AREA DEFORESTED ANNUALLY 1981-90 *	RATE OF CHANGE 1981-90
		(--------- thousands of ha ----------)				percent per annum
LATIN AMERICA	32	1 675 700	923 000	839 900	8 300	- 0.9
1 CENTRAL AMERICA & MEXICO	7	245 300	77 000	63 500	1 400	- 1.8
2 CARIBBEAN SUB-REGION	18	69 500	48 800	47 100	200	- 0.4
3 TROPICAL SOUTH AMERICA	7	1 360 800	797 100	729 300	6 800	- 0.8
ASIA	15	896 600	310 800	274 900	3 600	- 1.2
4 SOUTH ASIA	6	445 600	70 600	66 200	400	- 0.6
5 CONTINENTAL SOUTH EAST ASIA	5	192 900	83 200	69 700	1 300	- 1.6
6 INSULAR SOUTH EAST ASIA	4	258 100	157 000	138 900	1 800	- 1.2
AFRICA	40	2 243 400	650 300	600 100	5 000	- 0.8
7 WEST SAHELIAN AFRICA	8	528 000	41 900	38 000	400	- 0.9
8 EAST SAHELIAN AFRICA	6	489 600	92 300	85 300	700	- 0.8
9 WEST AFRICA	8	203 200	55 200	43 400	1 200	- 2.1
10 CENTRAL AFRICA	7	406 400	230 100	215 400	1 500	- 0.6
11 TROPICAL SOUTHERN AFRICA	10	557 900	217 700	206 300	1 100	- 0.5
12 INSULAR AFRICA	1	58 200	13 200	11 700	200	- 1.2
TOTAL	87	4 815 700	1 884 100	1 714 800	16 900	- 0.9

* Figures may not tally due to rounding

changes in forest cover area over time. In almost all cases the surveys were designed to assess forest cover for a given date and do not provide a consistent and reliable basis for monitoring forest resources on a continuous basis at either the national or global level. Therefore, during phase II, the Project developed a methodology and initiated a first round of monitoring of the entire tropical zone. The methodology uses interpretation of remote sensing imagery in a stratified random sampling design. The results are expected to be available by mid 1992 and will include: (i) estimates of forest cover area and the rate of deforestation at global, regional and sub-regional levels; and the precision of these estimates; and (ii) a matrix of change information for understanding how the land use is changing.

The first interim report on the Forest Resources Assessment 1990 Project based on the phase I studies was presented in September 1990 at the tenth session of the Committee on Forestry (COFO) in Rome. It contained preliminary area estimates at the regional level for countries lying predominantly in the moist tropical zone. In the meantime, more countries have been covered and some existing information updated. Table 1 gives revised estimates of forest cover area and rates of deforestation at a sub-regional level. The figures are based on existing survey data and have to be considered provisional as more information is expected for some of the countries, in particular for the African region.

Estimates and definitions for Table 1 are consistent with those presented at the COFO meeting, September 1990. Forests are defined as vegetal formations with a minimum of 10% crown cover of trees (minimum height 5 m) and/or bamboos, generally associated with wild flora, fauna and natural soil conditions, and not subject to agricultural practices. Deforestation refers to the change of land use or depletion of crown cover to less than 10%.

However, the following changes may be noted region-wise. In Asia forest cover area

and rate of deforestation are both lower due to the use of new data available for India and Myanmar in 1991. In Latin America the estimates are higher due to the inclusion of the whole of Brazil (previous estimates were limited to tropical moist zones, viz. Northern Brazil). In Africa, the assessment was completely reviewed using new data available for several countries. The present estimates for rate of deforestation are lower for the moist zone. Major efforts are being made to secure an up-to-date and adequate database.

The differences between the present (1990) and FAO/UNEP (1980) assessments are indicated by the following summary statistics based on 76 countries in common in the two assessments:

Project	Estimated values for reference year (1980) Forest area million ha	annual rate of deforestation mill. ha	percent	
FAO/UNEP (1980)	1 935	11.3	0.6	(1976-80)
Forest Resources Assessment 1990 Project	1 882	16.9	0.9	(1981-90)

In addition to studies on deforestation, work is in progress on assessing forest degradation. Indications are that loss of biomass in the tropical forest is occurring at a significantly higher rate than the loss of area due to deforestation.

Conservation et protection des forêts tropicales humides : le point de vue de l'Alliance mondiale pour la nature

par J. Sayer

La nécessité urgente de conserver ce qui subsiste des forêts ombrophiles tropicales retient depuis quelques années toute l'attention des médias et des milieux politiques, mais pour les forestiers, les naturalistes, cette préoccupation n'est pas nouvelle. Lors de la réunion de Brunnen (Suisse) en 1948, ou fut prise la décision de créer l'Union internationale pour la protection de la nature et de ses ressources (UICN) (devenue Alliance mondiale pour la nature), les forêts ombrophiles tropicales - ou forêts tropicales humides - ont été considérées comme point de mire important. Depuis déjà longtemps, des préoccupations s'étaient exprimées. C'est ainsi qu'en 1850 l'Association britannique pour le progrès de la science (British Association for the Advancement of Science) a constitué un comité chargé d'étudier "les effets probables, d'un point de vue physique et économique, de la destruction des forêts tropicales". Dans un rapport, ce comité mentionnait l'intérêt économique du bois de teck pour l'exportation, mais il insistait aussi sur les effets nocifs de l'exploitation forestière sur des pentes raides.

Ces préoccupations anciennes portaient surtout sur le rôle écologique des forêts tropicales. Les forestiers, constatant que le déboisement perturbait le régime hydrologique et les micro-climats, se donnaient pour objectif de maintenir un couvert forestier. Mais on pensait alors que toute forêt était bonne pour protéger les sols et les bassins versants, et on ne considérait pas comme particulièrement important de maintenir la forêt dans son état naturel.

A la fin du siècle dernier et au début du siècle présent, avec l'adoption progressive de législations sur les ressources naturelles et la création de services forestiers, le mot d'ordre a été de délimiter et de protéger un "domaine forestier permanent". L'objectif était dès lors de maintenir un couvert forestier sur les zones écologiquement sensibles, et d'assurer la fourniture de produits forestiers. Dans la plupart des pays tropicaux, on a établi des "réserves forestières" ou "forêts classées", dans lesquelles l'extraction de bois et de pro-

duits non ligneux était autorisée à condition qu'un couvert forestier permanent soit maintenu.

La richesse biologique des forêts denses tropicales, tout au moins en ce qui concerne les espèces végétales et animales les plus remarquables, fut reconnue au 19e siècle par les botanistes et les zoologistes qui visitaient les tropiques. Charles Darwin déclare: "Enchantement ... est un terme bien faible pour exprimer les sentiments qu'éprouve le naturaliste qui parcourt, pour la première fois, une forêt brésilienne". Alfred Russel Wallace récolta 700 espèces de papillons, soit le trentième de toutes les espèces connues du monde, à une heure de marche de sa demeure dans l'est de l'Amazonie. Cependant, on connaissait très mal la répartition de ces espèces dans les forêts, et encore moins leur habitat ou leurs exigences écologiques. La diversité prodigeuse des arthropodes moins visibles et de la faune et de la flore du sol était quant à elle à peu près complètement ignorée.

Ainsi, dans la première moitié du 20e siècle, alors que de nombreux pays tropicaux créaient des parcs nationaux et autres réserves pour protéger des sites spectaculaires ou des espèces remarquables de grands mammifères et d'oiseaux (tigres en Asie, grands mammifères de plaine en Afrique, etc), on n'accorda guère d'attention à la protection des forêts denses, de leur flore et de leur faune.

Rétrospectivement, cette attitude se comprend aisément. Jusqu'aux années 50, il existait de vastes étendues de forêts denses tropicales restées quasi vierges. Des défrichements avaient eu lieu en bordure des massifs de forêt dense à Madagascar et dans le sud et le sud-est du continent asiatique, et dans les régions où l'on trouvait de riches sols alluviaux ou volcaniques particulièrement aptes à l'agriculture, mais les grands massifs forestiers d'Amazonie, d'Afrique centrale et des îles de l'Asie du Sud-Est étaient en grande majorité intacts.

La situation se mit alors à changer radicalement. Les progrès techniques coïncidant avec la Seconde Guerre mondiale permirent d'utiliser largement les engins lourds à chenilles. Il devenait soudain possible d'ouvrir des routes d'accès à des zones boisées éloignées. La vulgarisation des scies à moteur portatives facilita le défrichement et l'exploitation forestière, et le transport de bois d'oeuvre de grandes dimensions devint bien plus aisé. Les bois tropicaux présentant de bonnes caractéristiques de stabilité et de résistance, et un attrait esthétique, furent de plus en plus demandés sur les marchés lointains par suite de la croissance de l'industrie, tandis que les bois tempérés équivalents se raréfiaient et étaient pénalisés par le coût des investissements dans l'aménagement des forêts dans l'hémisphère Nord.

La disponibilité soudaine de médicaments modernes, de soins de santé et de nourriture abondante dans les pays tropicaux déclencha une explosion démographique telle que les populations doublèrent entre 1950 et 1990. Cette croissance démographique dans les pays tropicaux et subtropicaux suscita à son tour une demande de consommation croissante, et engendra aussi des masses de populations pauvres en quête de terres disponibles pour survivre. Les nouvelles routes d'accès aux forêts exerçait sur elles une attraction irrésistible.

Les services forestiers et les organismes de conservation de la nature se trouvèrent désarmés face à ce dramatique accroissement de la pression sur les forêts tropicales. Les législations adoptées à une époque où la pression était moindre s'avéraient inadaptées et inapplicables dans ces circonstances nouvelles. Des intérêts industriels puissants n'eurent aucun mal à tourner ou à ignorer les plans d'aménagement forestier, et il n'était pas possible d'empêcher à des populations rurales misérables et de plus en plus nombreuses d'accéder aux seules terres non occupées disponibles. La période 1950 - 1990 a vu se produire une dégradation, un défrichement et une

fragmentation sans précédent des forêts denses dans le monde.

LA VALEUR BIOLOGIQUE DES FORETS TROPICALES HUMIDES

On assista aussi, au cours de cette même période, à un accroissement sans précédent de l'intérêt scientifique porté aux écosystèmes forestiers tropicaux. Des universités et des institutions de recherche se créèrent dans les pays tropicaux, et les transports aériens peu coûteux permirent à des chercheurs de pays industrialisés de travailler sur le terrain dans les tropiques. La diffusion des résultats de recherche grâce à des initiatives telles que le Programme biologique international de l'Unesco dans les années 60, et plus tard le Programme sur l'homme et la biosphère, a mis en lumière l'immense richesse spécifique des forêts tropicales.

Les études classiques d'Erwin (1988) sur la faune entomologique des cimes dans les forêts d'Amérique centrale ont amené les scientifiques à réviser à la hausse leurs estimations du nombre total d'espèces, dans des proportions considérables.

A l'heure actuelle, quelque 1,4 million d'espèces vivantes ont été décrites scientifiquement, mais les travaux d'Erwin et d'autres laissent supposer, par extrapolation, que le nombre total d'espèces dans le monde pourrait atteindre entre 20 et 80 millions (Stork, 1988), dont l'immense majorité serait formée par les habitants des cimes des forêts tropicales.

Les plantes et les vertébrés supérieurs des forêts tropicales sont maintenant assez bien répertoriés, mais de nouvelles espèces sont encore découvertes avec une fréquence surprenante.

Même parmi les primates, plusieurs nouvelles espèces ont été décrites dans les années 80, et toutes les collections de plantes des tropiques humides contiennent une proportion importante d'espèces non décrites.

Parallèlement à cette découverte de la prodigieuse diversité des forêts tropicales, on s'est aperçu de l'interdépendance complexe de nombreuses espèces. Terborgh, travaillant en Amazonie péruvienne, a créé le terme "espèce clef de voûte" pour désigner les arbres dont l'élimination par suite de l'exploitation sélective pourrait, par "effet de dominos", entraîner l'extinction de nombreuses espèces animales qui en sont tributaires pour leur nourriture et leur habitat. D'autres études ont montré que certaines espèces animales jouent un rôle capital analogue en complétant le cycle biologique d'espèces végétales de la forêt dense d'importance économique considérable. Les euglosses, hyménoptères de la forêt amazonienne indispensables pour la pollinisation du noyer du Brésil, en sont un exemple souvent cité (notamment par Goodland et Ledec, 1988).

Les études sur la génétique des populations restreintes ont d'autre part modifié la perspective sur les problèmes rencontrés dans la conservation des espèces forestières tropicales. De nombreuses prédictions d'extinction d'espèces dans les forêts ont été émises en s'appuyant sur la formule, déduite d'observations faites dans des îles, selon laquelle une réduction de 90 pour cent de la taille d'un habitat entraîne la disparition de 50 pour cent des espèces qui y vivent.

Cependant, il est maintenant évident que la répartition, la taille, l'emplacement et l'interconnexion des zones boisées sont tous des facteurs importants pour déterminer la survie des espèces. Il apparaît que la fragmentation des forêts en îlots séparés peut réduire les populations d'espèces largement dispersées à un niveau qui ne leur permet plus de survivre à long terme. Par conséquent, bien que certains auteurs aient sans doute exagéré le nombre d'espèces déjà en voie d'extinction, nous avons peut-être sous-estimé le nombre de celles qui sont réduites à un niveau qui les condamne finalement à l'extinction. La majorité des espèces de plantes, d'oiseaux et de mammifères de grande taille sont présentes dans des parcs nationaux et autres réserves, mais beau-

coup le sont en effectifs si réduits qu'elles pourraient être vouées à l'extinction par suite d'appauvrissement génétique, d'accidents climatiques ou d'actions humaines.

LA CONSERVATION DES FORETS : UN DEFI A RELEVER

Les responsables de la conservation s'accordent pour affirmer que l'aménagement forestier, outre la production ligneuse et la protection des bassins versants, doit aussi maintenir le plus grand nombre possible d'espèces végétales et animales (Poore et Sayer, 1987). Il s'est en effet avéré que de nombreuses espèces présentent un intérêt actuel ou potentiel pour l'humanité. Certaines espèces, de manière tout à fait inattendue, fournissent des substances médicinales, ou sont d'importance capitale pour l'amélioration génétique des plantes cultivées et la lutte contre les ravageurs, ou par leur rôle écologique. Sans aucun doute, de nombreuses autres espèces se révéleront d'un grand intérêt, direct ou indirect, pour l'humanité. En outre, il est largement admis que même les espèces qui n'apportent aucune contribution apparente au bien-être humain doivent être conservées. Cette prise de conscience s'exprime dans la Stratégie mondiale de la conservation, ainsi que dans la Charte mondiale pour la nature et le rapport de la Commission mondiale de l'environnement et développement (1987) adoptés par l'Assemblée générale des Nations Unies. Reconnaissant la nécessité impérative de conserver toutes les espèces vivantes, la FAO, le PNUE et l'UICN collaborent actuellement à l'élaboration d'une convention internationale pour la conservation de la biodiversité.

Le moyen le plus sûr pour protéger un maximum d'espèces est d'affecter des étendues suffisantes de forêt à des parcs nationaux et autres réserves où les interventions humaines sont réduites au minimum. Dès les années 60, il existait des réseaux assez complets d'aires protégées couvrant les savanes, les montagnes et les terres humides tropicales, mais ce n'est qu'à partir des années 70 que l'on a donné la priorité à la protection des habitats de forêt tropicale humide, conséquence de notre prise de conscience de l'intérêt de la diversité biologique et des menaces de déboisement.

On a assisté à un vaste mouvement de classement d'aires protégées dans les années 70 et 80 (voir figure 1), et la liste la plus récente des Nations Unies (UICN, 1980) comprend 669 aires protégées dans le biome de forêt tropicale humide de plaine, couvrant environ 66 millions d'ha (voir tableau). Il s'agit de surfaces comprises dans les limites de ce biome tel que défini par Udvardy (1984) et entrant dans les catégories d'aires protégées 1 à 4 de l'UICN, dans lesquelles aucune utilisation humaine importante n'est autorisée. Toutes ces aires protégées ne sont pas entièrement boisées, et il est probable que 5 pour cent seulement du biome sont soumis à cette forme de protection totale.

Le classement légal ne garantit pas à lui seul la protection. Tant que la pauvreté sévira dans les tropiques, les gens démunis de ressources auront recours aux forêts pour se procurer un complément de nourriture et de revenus. La cupidité humaine est un autre facteur: il y aura toujours des individus qui tenteront de s'enrichir, fût-ce aux dépens de la société. Un peuplement de bois précieux se trouvant dans un parc national pourra être tout aussi menacé par les puissances d'argent des villes qui dominent l'industrie et peuvent influer sur la législation que par les populations rurales pauvres.

Quand bien même la conservation de ces 669 aires protégées pourrait être assurée, notre connaissance de l'écologie forestière et de la biogéographie permet de dire qu'elles seront insuffisantes pour prévenir l'extinction de nombreuses espèces animales et végétales. C'est pourquoi il faut d'urgence créer davantage de parcs et de réserves intégralement protégés, mais il ressort de la figure 2 que le mouvement de création s'est ralenti.

Les tendances actuelles font penser qu'il sera très difficile de réaliser ne serait-ce que l'objectif modeste de protection totale de 10 pour cent des forêts tropicales humides subsistant en 1990. En effet, la pression sur les terres ne cesse de s'accroître, et les possibilités de créer de nouvelles aires protégées s'amenuisent en conséquence. Il faut donc, en priorité, identifier les sites d'importance particulière pour la diversité biologique et les soumettre à un régime de conservation.

Toutefois, même la protection de grandes étendues de forêt dense tropicale ne garantira pas par elle-même une biodiversité maximale. Dans les zones totalement vierges, l'évolution naturelle se poursuit; bien que la plupart des espèces subsistent, beaucoup sont remplacées naturellement par d'autres. C'est pourquoi la conservation des espèces désirables ne peut être assurée que par un aménagement délibéré.

D'autre part, de nombreuses espèces forestières sont remarquablement résistantes à la perturbation périodique de leur habitat (Johns, 1985). En fait, la fragmentation périodique des forêts au cours des périodes de changement climatique, et la diversification entraînée par les dégâts de cyclones et même par les cycles traditionnels de culture itinérante, a contribué à la riche diversité des forêts actuelles. De nombreuses espèces sont adaptées aux forêts secondaires qui succèdent aux perturbations, et seraient moins abondantes si toutes les interventions humaines devaient cesser. Citons l'exemple remarquable des quatres espèces de bovins sauvages de l'Asie du Sud-Est (Wharton, 1968).; rappelons aussi l'apparition naturelle, après une coupe à blanc, d'essences pionnières vigoureuses qui reconstituent un nouveau peuplement dense.

Par conséquent, les responsables de la conservation ont pour tâche non seulement de protéger de plus grandes surfaces de forêts topicales hummides, mais aussi d'assurer en dehors des aires protégées une mise en valeur complémentaire qui accroisse leur efficacité du point de vue de la conservation tout en procurant des avantages socio-économiques durables.

CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE DANS LES FORETS AMENAGEES

Si l'on admet que les besoins humains de terres et de matières premières entraîneront une modification de la plus grande partie des forêts en dehors des aires protégées, et qu'une part importante de ces forêts sera définitivement convertie à d'autres utilisations, on doit évaluer les diverses options possibles d'utilisation de ces forêts et des terres sur lesquelles elles poussent, et déterminer les options les plus favorables à la conservation de la biodiversité. Empiriquement, on

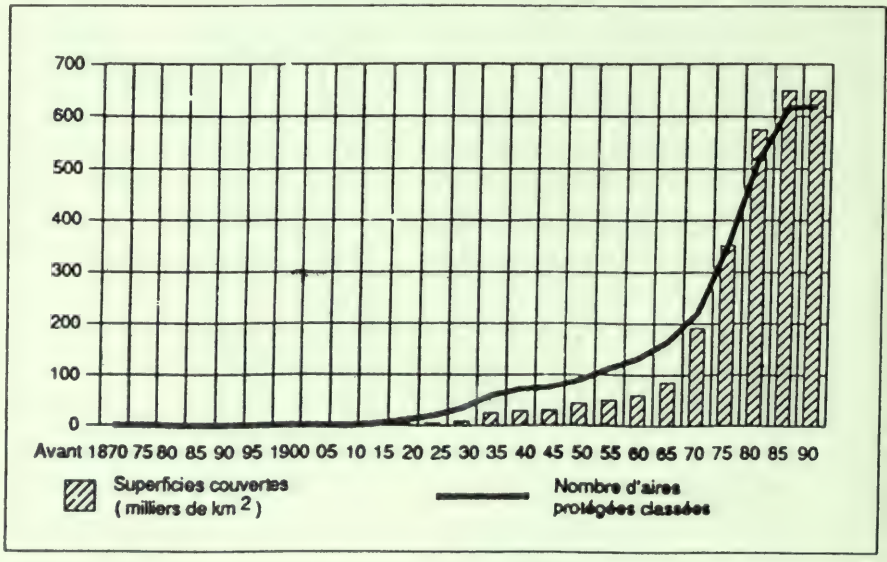
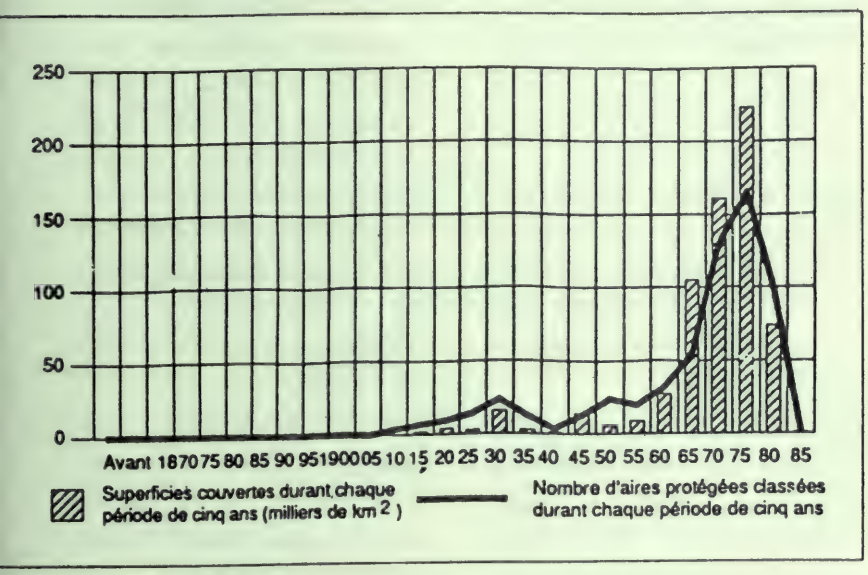


FIGURE 1. Accroissement cumulatif des superficies d'aires protégées dans les régions forestières tropicales.

FIGURE 2. Accroissement des superficies d'aires protégées dans les régions forestières tropicales durant des périodes de cinq ans.



peut penser que ce sont les systèmes forestiers divers, composés d'espèces indigènes selon une structure analogue à celle de la forêt spontanée locale, qui auront le plus de chances d'entretenir une proportion maximale des espèces végétales et animales originelles.

Les meilleurs modes de mise en valeur seront donc des systèmes consistant à récolter des produits non ligneux dans la forêt naturelle et des systèmes d'exploitation sélective selon lesquels on extraira un petit nombre d'arbres de valeur pour le bois d'oeuvre sans perturbation massive de la végétation restante.

Lorsqu'on cherche à réaliser un aménagement qui assure le rendement soutenu et le maintien de toutes les valeurs biologiques, les obstacles sont bien souvent d'ordre économique et politique plutôt que technique. Une grande partie de la biodiversité des forêts tropicales est maintenue même dans des forêts exploitées intensivement, et de meilleures pratiques sylvicoles peuvent accroître encore la valeur des forêts de production pour la conservation (UICN, sous presse). Le scénario optimal que nous pourrions envisager pour le 21e siècle est un domaine forestier intégralement protégé de quelques 100 millions d'ha, entouré de zones tampons de forêts aménagées de façon permanente sur 200 à 300 millions d'ha. L'un des problèmes les plus ardus pour les responsables de la conservation est de concilier les besoins de la conservation avec ceux des populations vivant dans les forêts qui entourent les aires protégées. Lorsqu'un programme de conservation se fonde sur le dialogue et sur la participation des populations forestières, il est souvent possible d'obtenir leur compréhension et leur appui à la protection de la forêt. On travaille activement à élaborer des méthodes écologiquement valables d'aménagement des "zones tampons" qui assurent la coexistence des populations humaines et de la faune sauvage dans des forêts maintenues à l'état quasi naturel. Ces zones tampons seront beaucoup plus efficaces si elles sont judicieusement réparties de façon à entourer les aires protégées et à offrir des couloirs de circulation entre elles.

Couverture écologique des forêts tropicales humides par des aires protégées

Domaine biogéographique	Nombre d'aires protégées	Superficie totale (ha)
Afrotropical	62	9 448 837
Indomalais	386	18 314 029
Australien	72	8150 053
Néotropical	149	30130 486
Total	669	66 043 405

CONCLUSION

La pression accrue sur les forêts tropicales, ainsi qu'une meilleure connaissance de l'écologie et de la valeur des espèces vivantes qui les peuplent, ont amené au cours des 30 dernières années à la création d'un réseau de parcs nationaux et autres réserves couvrant environ 5 pour

cent des forêts tropicales humides. Ce n'est manifestement pas suffisant pour répondre aux objectifs de conservation des espèces, et un effort important est encore nécessaire pour étendre ce réseau d'aires protégées afin d'y inclure un échantillonnage adéquat de tous les types de forêts et la gamme complète de leur biodiversité. Les pays industrialisés riches doivent être prêts à aider les pays tropicaux moins favorisés à financer de tels programmes élargis de conservation. La convention sur la biodiversité et l'instrument juridique sur la conservation et l'aménagement des forêts qui ont été proposés pourraient prévoir des mécanismes permettant de répartir équitablement le coût d'un agrandissement considérable des réseaux d'aires protégées en forêt tropicale.

Toutefois, les aires protégées ne suffiront pas à conserver un nombre maximal d'espèces forestières tropicales. Il est indispensable pour cela de trouver des modes de mise en valeur appropriés pour de vastes zones forestières supplémnetaires, qui pourront comprendre des forêts aménagées pour la production de bois et d'autres pour celle de produits non ligneux. L'avenir de nombreuses espèces forestières est conditionné par l'aménagement durable de leur habitat.

Bibliographie

Commission mondiale de l'environnement et de développement. 1987. Notre avenir à tous. Oxford, Oxford University Press.

Erwin, T.L. 1988. The tropical forest canopy: the heart of the biotic diversity. In E.O. Wilson, ed. Biodiversity. Washington, D.C., National Academy Press.

Goodland, R. & Ledec, G. 1988. Wildlands: their protection and management in economic development. Washington, D.C., Banque mondiale.

Johns, A.D. 1985. Selective logging and wildlife conservation in tropical rain forests: problems and recommendations. Conservation Biology, 31: 355-375.

Poore, D. & Sayer, J. 1987. The management of tropical moist forest lands: ecological guidelines. Gland, Suisse, UICN.

Sayer, J. & Wegge, P. The role of production forests in conserving bilogical diversity. Gland, Suisse, UICN; Yokohama, Japon, ITTO. (Sous presse)

Stork, N.E. 1988. Insect diversity: facts, fiction and speculation. Biol. J. Linn. Soc., 35: 321-327.

Terborgh, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In M.E. Soulé, ed. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sunderland, Massachusetts, Sinaure Associates.

Udvardy, M.D. 1984. A biogeographical classification system for terrestrial environments. In J.A. McNeely & K.R. Miller, eds. National parks, conservation and development: the role of protected areas in sustaining society. Washington, D.C., UICN/Smithsonian Institution Press.

UICN. 1980. world conservation strategy: living resource conservation for sustainable development. Gland, Suisse, UICN/PNUD/WWF.

Wharton, C.H. 1968. Man, fire and wild cattle in South East Asia. Annual Proceedings of the Tall Timbers Fire Ecology Conference, 8: 107-167.

* *Jeffrey Sayer, coordinateur du Programme de l'UICN pour les forêts tropicales, est basé à Gland (Suisse)*

LA FAUNE COMME RESSOURCE

par Dick Pitman*

Dans le contexte de l'Afrique de l'Est, une telle annonce paraît presque choquante. Elle constitue une rupture avec les principes retenus par de nombreux spécialistes de l'environnement et va à contre-courant de l'opinion quasi-universelle des petits agriculteurs des districts ruraux de la région.

"Il est proposé de faire de la faune sauvage une ressource agricole pour compléter l'agriculture et l'élevage", a annoncé le président du Zimbabwe, Robert Mugabe. "La gestion de la faune sauvage sera rationalisée de façon à apporter des avantages économiques aux communautés rurales qui participeront à ce type d'activités. La viande de gibier sera transformée pour compléter notre approvisionnement bovin sur le marché local".

Le mot clé du discours prononcé par le président Mugabe à l'ouverture d'une récente session parlementaire était "ressource". Peu de défenseurs de l'environnement ou de planificateurs, particulièrement ceux qui approchent l'Afrique à partir des principes des pays prospères d'Europe ou d'Amérique du Nord, peuvent se résoudre à envisager la faune sauvage comme une ressource. Ils partagent plutôt une vision purement esthétique des animaux, vision à sens unique imposée par des générations successives de colons.

Entre-temps, encore sous le coup de l'expérience coloniale, les Zimbabwéens de l'après-indépendance, qu'ils soient responsables des politiques nationales ou agriculteurs, semblent approuver la déclaration d'un villageois de la circonscription de Simchembu à propos des terres communales de Gokwe: "Les animaux sauvages sont tout simplement un fléau. Les éléphants détruisent nos récoltes chaque nuit. Nous ne voyons aucun inconvénient à ce que le gouvernement tue tout ce qui est plus gros qu'un lièvre".

Le discours du président du Zimbabwe a marqué une étape décisive dans la lente évolution, souvent entrecoupée de revirements brutaux, de l'opinion et de la législation vers une nouvelle approche sociale et économique du patrimoine animal exceptionnel de l'Afrique. Fait surprenant: l'impulsion a été en partie donnée par les travaux de plusieurs organisations non gouvernementales dont le mandat initial avait peu à voir avec le gibier.

Pas toujours romantique

La faune sauvage - qui en Afrique de l'Est désigne principalement les grands mammifères - faisait partie intégrante de la vie des indigènes avant la présence coloniale. Il y a toujours eu des conflits entre la population et les gros animaux, et les dommages causés aux cultures n'en sont qu'une des illustrations. De nos jours encore, les communautés rurales recensent de nombreuses blessures et parfois même des décès dus aux éléphants, lions, buffles, hippopotames et crocodiles. Avant la colonisation, les inconvénients étaient compensés, du moins partiellement, par les "biens et services" que procurait le gibier - viande, habillement et préparations médicinales.

Or, ce savant compromis a été bouleversé par les gouvernements coloniaux, dont l'approche fondamentalement esthétique et "protectionniste" ne tolérait aucune transgression utilitaire, exceptés quelques safaris (principalement européens) à but récréatif. De nombreuses communautés indigènes furent d'ailleurs expulsées des zones protégées et toute forme de chasse leur fut interdite.

Le cas des Shangaan de la circonscription de Mahenye, dans le sud-est du Zimbabwe, est un exemple typique. Les Shangaan sont originaires de la région du Transvaal septentrional (Afrique du Sud), mais ils ont migré vers la fin du 19e siècle et se sont installés dans ce qui est maintenant le Zimbabwe. Au début des années 60, leurs terres ont été in-

corporées au parc national de Gonarezhou. La communauté a donc été expulsée et réinstallée en bordure du nouveau parc.

Depuis lors, les conflits entre les responsables du parc naturel et les Shangaan se sont multipliés. Ces derniers se sont mis à chasser l'éléphant à l'intérieur du parc et se sont associés à une bande de braconniers amateurs d'ivoire. Après l'indépendance, pensant que la propriété des animaux sauvages avait changé de main, les Shangaan ont déclenché un massacre systématique, utilisant même des chiens pour faire refluer les antilopes vers des pièges constitués de filets tendus entre les arbres. Des planches clouées disposées près des berges étaient autantde pièges pour les hippopotames. Les éléphants n'ont pas été épargnés: plus d'une centaine furent la proie des chasseurs d'ivoire.

Confrontés à cette situation, les défenseurs de l'environnement et de la préservation des espèces ont fini par comprendre que la stricte application de la législation ne pouvait résoudre un problème posé par une injustice sociale flagrante. En outre, l'accroissement rapide de la population rurale exerçait des pressions continuelles sur la faune sauvage du pays.

Un début de solution juridique est venu d'une réglementation discutable, la loi de 1975 sur les parcs et la faune sauvage du Zimbabwe. Aux termes de cette loi, la faune restait propriété d'Etat, comme du temps de la législation coloniale, mais les exploitants jouissaient de certaines prérogatives en ce qui concerne les animaux sauvages sur leurs terres. Ils étaient autorisés, dans des limites visant à empêcher la surexploitation et l'extinction locale, à en faire usage à des fins économiques.

Quelle qu'ait pu être la contrariété des défenseurs de l'intégrité physique de la faune sauvage, des résultats tangibles ont été obtenus. Conséquence directe des avantages économiques procurés aux exploitants, les zones réservées à l'habitat ont considérablement augmenté, notamment sur les terres agricoles privées.

Les exploitants tiraient principalement bénéfice de la chasse pratiquée comme sport et non à des fins commerciales. Diverses expériences portant sur cette dernière ont échoué, principalement parce que les espèces sauvages étaient considérées comme un parent pauvre du bétail, n'offrant qu'une gamme limitée de produits tels que viande et peau. La concurrence de l'industrie bovine fortement subventionnée, les problèmes de logistique et de transport, l'irrégularité des approvisionnements et l'absence de structures commerciales appropriées rendaient la chasse commerciale peu profitable. Les tentatives menées avec des espèces sauvages domestiquées, comme l'élan, n'ont guère mieux réussi.

Tourisme et safaris

La véritable percée économique a été réalisée en exploitant la faune sauvage non seulement pour la viande et autres produits, mais aussi à des fins récréatives. Les droits de chasse peuvent fournir des revenus substantiels contre des niveaux de prélèvements relativement faibles. Ainsi, un impala tué pour sa viande rapportera moins de 50 dollars, alors qu'un organisateur de safari vendra le même animal à 200 dollars ou plus. L'exploitation touristique peut rapporter gros sans nuire à la faune.

L'élevage traditionnel au ranch de Buffalo Range, dans le Zimbabwe méridional, a subi une crise due à une baisse de productivité pendant les années de sécheresse. Une partie du domaine a dû être consacrée aux animaux sauvages mais les activités, qui étaient orientées exclusivement sur la production de viande, se sont avérées peu profitables. Ce n'est que lorsque le propriétaire du ranch a commencé à exploiter les possibilités touristiques de la faune sauvage - principalement la chasse sportive - que ses bénéfices ont spectaculairement augmenté.

Dans ce secteur, principalement composé de grands éleveurs privés européens, la nouveauté sur le plan institutionnel a été la création d'une association

de producteurs de gros gibier, qui fait partie de l'Union des exploitants industriels et est habilitée à percevoir de ses membres des redevances sur le déplacement du gibier.

Toutefois, deux problèmes se posent: le premier est lié au régime foncier et le deuxième, aux programmes de réinstallation prévus dans le cadre de l'acquisition par le gouvernement des terres sous-exploitées.

Beaucoup de dirigeants ne sont toujours pas convaincus des avantages que peut procurer la faune sauvage. Et même s'ils l'étaient, ils préfèreraient problablement voir les réserves privées redistribuées pour toutes sortes de raisons, tant politiques que subjectives. Cette attitude transparaît en partie dans un récent discours prononcé par Jock Kay, ministre adjoint des terres, de l'agriculture et de la réinstallation rurale: "On prévoit, a-t-il déclaré, que l'élevage du gibier se développera pendant les années 90, mais qu'il sera nécessaire que le gouvernement veille à ce que cetter expansion soit rationnelle et n'ait pas d'effets négatifs sur l'industrie de bétail".

Cette déclaration révèle un autre problème. La législation du Zimbabwe est nettement favorable au bétail. Des restrictions vétérinaires imposées pour les exportations de viande bovine vers la CEE, dans le cadre de la Convention de Lomé, limitent sévèrement la capture et le déplacement du gibier, ainsi que le transport de la viande. Des millions de dollars ont été consacrés à la recherche sur le bétail, mais très peu - sinon rien - à l'industrie de la faune sauvage. En outre, ce dernier secteur ne reçoit aucune subventions et ne dispose d'aucune structure de commercialisation officielle, contrairement à la viande de boeuf fortement subventionnée et commercialisée dans le cadre d'une organisation para-étatique. Aussi, l'industrie de la faune sauvage se trouve-t-elle dans l'impossibilité d'exploiter un potentiel économique important: la vente de la viande.

En ce qui concerne les communautés rurales, dont dépend en fin de compte la survie de la faune sauvage, la situation est quelque peu différente du fait qu'elles ont été plus lentes à adopter la faune sauvage comme option d'utilisation de leurs terres. La plupart des communautés rurales sont implantées sur ce qu'on appelle maintenant les terres communales, héritage direct des réserves indigènes établies par les premiers gouvernements coloniaux. Ceux-ci réservaient souvent les meilleures terres agricoles aux grandes exploitations commerciales. Les terres communales sont donc généralement des sols médiocres où la pluviométrie est faible ou irrégulière.

En grande partie impropres à l'agriculture intensive, ces terres abritent d'importantes populations d'animaux sauvages. Toutefois, dans le cadre de la loi de 1975, les communautés rurales n'ont pas les mêmes droits sur la faune sauvage que les exploitants privés.

Même avant l'adoption de la loi, les revenus des concessions de chasse sportive dans certaines zones rurales étaient, du moins en théorie, reversés par le gouvernement aux communautés locales. Mais le système était loin d'être parfait. La trésorerie centrale conservait souvent les fonds pendant de longues périodes. Les fonds étaient parfois dépensés dans des zones très éloignées de celles où était pratiquée la chasse. Cela avait pour effet de supprimer le lien fondamental entre le fait de tolérer la faune sauvage et celui d'en tirer des avantages économiques. Les communautés ne participaient ni à la planification ni à la prise de décision.

Les villageois Simchembu, aujourd'hui si hostiles à la faune sauvage, ont en fait bénéficié en 1981 des recettes de l'élimination d'éléphants en surplus dans un parc national de la région. Mais ils n'ont pas pris part aux décisions relatives à l'exercice ou à la répartition des bénéfices et le projet n'a jamais eu de suite. De vagues promesses d'avantages futurs ne compensent en rien les problèmes actuels de cultures endommagées et de blessures éventuelles ou même de mort.

L'approche "Campfire"

Toutefois, un aspect de la loi de 1975 permet au conseil de district - une unité de l'administration locale créée après l'indépendance - de devenir ce que l'on appelle "l'organisme compétent en matière de gestion de la faune sauvage". Les conseils dotés de ce statut ont les mêmes droits que les exploitants privés et peuvent gérer, utiliser et tirer parti de la faune sauvage sur les terres communales de leur juridiction. Ce statut est actuellement accordé aux conseils qui affirment leur intention de gérer la faune sauvage selon une formule directement inspirée de ce que l'on appelle de plus en plus la philosophie "Campfire".

"Campfire" désigne un programme de gestion des zones communales pour les ressources indigènes (Communal Areas Management Programme for Indigenous Resources) conçu par le Département des parcs nationaux du Zimbabwe. Il repose essentiellement sur le principe que les communautés rurales qui tolèrent la faune sauvage sur leurs terres, devenant ainsi productrices de gibier sauvage, devraient être chargées de la gestion de ces ressources et en bénéficier directement tant en espèces qu'en nature.

Cette position cache plusieurs problèmes délicats. Les communautés rurales doivent être informées des avantages financiers et autres découlant de la gestion de la faune sauvage. La question de la propriété des animaux sauvages pose aussi problème. Non seulement la faune sauvage est encore techniquement propriété d'Etat, mais elle est aussi une ressource mouvante et traditionnellement considérée comme collective. Ces facteurs créent une tendance à la surexploitation.

Depuis quelque temps, la promotion de la faune sauvage en tant que forme d'utilisation des terres collectives s'articulait sur l'hypothèse qu'elle constitue la forme la plus appropriée d'utilisation des terres marginales en termes économiques et écologiques. Actuellement, le Fonds mondial pour la nature se penche sur cette question.

Certains organismes d'aide extérieure et divers services gouvernementaux continuent à privilégier les systèmes traditionnels de culture et d'élevage sur les terres communales, cependant que les études d'utilisation des terres recommandent l'option faune sauvage dans certaines régions.

Cela appelle deux observations. En premier lieu, ce qui n'est pas pleinement compris par ces agences et services, c'est que même les spécialistes les plus enthousiastes prônant des programmes pour la faune sauvage ne les considèrent que comme de simples adjonctions à l'agriculture et à l'élevage, qui sont et resteront indispensables pour des raisons économiques et culturelles. La solution réside dans une planification rationnelle de l'utilisation des terres en concertation avec les communautés rurales.

Le deuxième point crucial relève de la nature des agences impliquées. Le Département des parcs nationaux joue encore un rôle central dans les projets relatifs à la faune sauvage sur les terres communales. Mais la participations d'ONG et d'organismes de développement rural (par opposition à la conservation de la faune sauvage) animés du désir réel de faciliter une véritable amélioration de la qualité de vie des ruraux a donné une impulsion nouvelle.

L'un de ces organismes est le Centre pour les sciences sociales appliquées de l'Université du Zimbabwe (CASS). En 1984, le Département des parcs nationaux a demandé au CASS de fournir les moyens d'assurer la recherche, le suivi et l'évaluation des applications socio-économiques de l'approche "Campfire". C'est ainsi qu'une unité de recherche financée par la Fondation Ford a été créée en 1985.

Le CASS a déjà identifié la faune sauvage qui servira de catalyseur potentiel du changement socio-économique. Dès la création de son unité de recherche spécialisée, il s'est concentré sur les questions portant sur la gestion des ressources naturelles et

la propriété collective. Une fois que le Département des parcs nationaux aura identifié les zones "Campfire" potentielles, le CASS pourra entreprendre une première enquête socio-économique et éventuellement prendre part aux discussions avec les conseils de districts et les communautés locales.

Un autre organisme, le Zimbabwe Trust, a participé à la création d'institutions au niveau local. Le Trust estime que la faune sauvage est souvent 'la seule ressource susceptible d'éviter à de nombreuses communautés rurales une dépendance permanente à l'égard de l'aide alimentaire. Il a officiellement mis en place en 1988 un programme de développement communautaire de la faune sauvage. Ce programme aide les communautés rurales à développer leurs capacités institutionnelles pour gérer les ressources naturelles et peut aussi faciliter l'identification et l'évaluation des projets ainsi que la planification, le suivi et la recherche d'un financement initial.

Jusqu'à présent, l'intégration des projets de faune sauvage au développement rural doit davantage aux doctrines de ces ONG qu'à la politique du gouvernement. Leur rôle a évolué pendant la mise en place de ce qui est considéré - pas tout à fait à juste titre - comme le projet archétype de style "Campfire" dans le district de Nyaminyami sur la rive sud du lac Kariba.

Le projet Nyaminyami

Cette région, l'une des plus pauvres du Zimbabwe, possède le taux le plus élevé de malnutrition et de carences protéiniques malgré d'abondantes ressources naturelles en faune sauvage et en poisson. Après quatre années de débats, le conseil du district de Nyaminyami a été habilité en 1989 à gérer la faune sauvage et a réalisé au cours de sa première année d'activité un excédent de 260.000 dollars provenant principalement des safaris de chasse. De ce montant, 6.000 dollars ont été placés dans un fonds de réserve d'exploitation, 26.000 dollars ont été conservés par le conseil de district et 194.000 dollars ont été alloués aux communautés participantes.

Malheureusement, Nyaminyami...

Le projet s'est enlisé dans des difficultés bureaucratiques. Ayant acquis le droit de gérer la faune sauvage, le conseil de district était peu disposé à concéder la prise de décisions aux communautés. Il a décidé que les revenus devraient être distribués à égalité aux douze circonscriptions de la région, ignorant ainsi le principe selon lequel le partage devrait favoriser les communautés qui supportent les coûts sociaux des plus élevés.

A moins d'éliminer les blocages de ce genre, Nyaminyami et plusieurs autres projets "Campfire" risquent de connaître de graves difficultés. Sur les terres communautaires de Dange, à plusieurs centaines de kilomètres à l'est de Nyaminyami, près du Zambèse, un projet similaire a réalisé un excédent de 101.621 dollars à répartir entre les participants. Il y a eu des scènes de joie intense au village de Masoka quand des dividendes de 200 dollars ont été distribués à chaque ménage, une somme supérieure à ce que la majorité des résidents gagnent en une année. Mais d'autres zones qui avaient autant de droits sur les bénéfices n'ont toujours rien reçu. Et les Shangaan de Mahenye, qui avaient été expulsés du parc national de Gonareshou, ont supporté ce fardeau pendant des années.

Il ne fait guère de doute que les habitants de Simchembu, maintenant si hostiles à la faune sauvage, verraient les choses sous un angle différent si leur conseil de district leur avait distribué les 100.000 dollars obtenus de la gestion de la faune sauvage plutôt que de construire une brasserie dans une région semi-urbaine densement peuplée, à 100 kilomètres de là. Pour résoudre ces problèmes, il faut consulter davantage les communautés locales. Le Zimbabwe

Trust peut jouer un rôle à cet égard.

L'intégration effective de la gestion de la faune sauvage dans les politiques agricoles du Zimbabwe résoudra peut-être ces problèmes. A l'heure actuelle, il n'y a aucune proposition écrite allant dans le sens du discours du président Mugabe, à part une ébauche de plan quinquennal 1991-1995 pour le secteur agricole. Le ministère des terres, de l'agriculture et de la réinstallation rurale a suggéré la constitution de plusieurs groupes de travail dont l'un s'occupera spécifiquement de la faune sauvage.

Il est probable que ce groupe sera chargé de l'analyse des implications économiques et sociales de l'élevage et de la faune sauvage ainsi que de l'examen de l'actuelle législation sur la santé animale, et cela en vue de faciliter la promotion du secteur "faune sauvage". Si l'on s'attaque effectivement à des questions telles que la propriété de la faune sauvage, les structures de commercialisation, l'utilisation des terres et surtout, dans le cas des terres communales, au problème de la délégation des prises de décisions aux communautés, alors l'option faune sauvage présentera des perspectives prometteuses.

Mais si le développement s'embourbe dans un niveau supplémentaire de décisions gouvernementales, cette industrie en herbe risque de constater que ses perspectives étaient meilleures avec un réseau plus souple d'ONG se battant et gagnant souvent sur le terrain, plutôt qu'avec une bureaucratie centralisée.

** Dick Pitman est un spécialiste de l'environnement à Harare (Zimbabwe).*

****

Changement du Climat : incidences sur l'agriculture, les forêts et les pêches

(Position de la FAO* présentée au Deuxième Conférence mondiale sur le climat à Genève, du 29 octobre au 7 novembre 1990)

Introduction

Après de nombreuses années de recherches, les scientifiques sont maintenant à peu près tous d'accord pour dire que le climat de la terre est en train de changer - il s'agit essentiellement d'un réchauffement - en raison des activités de l'homme, bien que nous ne connaissions pas encore très bien les mécanismes de ce processus. L'augmentation des rejets de gaz dans l'atmosphère (essentiellement bioxyde de carbone, mais aussi méthane, oxyde nitreux, ozone et certains chlorofluorocarbures) qui provoquent ce changement du climat est en partie imputable à la combustion de carburants fossiles et aux activités industrielles des pays développés. Ces gaz proviennent dans une moindre mesure de l'agriculture et de la combustion des forêts tropicales.

Le réchauffement du globe devrait provoquer une élévation du niveau des mers et modifier les climats. On ne connaît pas encore le rythme exact, la nature et l'ampleur du changement de climat, mais il aura probablement des avantages et des inconvénients pour l'agriculture dès la première ou la deuxième décennie du XXIème siècle. Quelques pays n'en ressentiront pas les effets: il semble que beaucoup de pays à déficit vivrier soient particulièrement exposés, mais des pays à exédent vivrier peuvent aussi être touchés.

C'est pourquoi le présent document examine certains des changements de climat possibles, évalue leurs incidences sur l'agriculture, les forêts et les pêches et expose les activités actuelles de la FAO et les mesures qu'elle pourrait prendre à l'appui de l'action nationale et internationale dans ces domaines.

Nature et ampleur du changement de climat

Les "gaz de serre" sont d'importants régulateurs de la température de la terre. Sans eux, la

* Les vues exprimées dans le présent document n'engagent pas les divers Etats Membres de la FAO.

température moyenne en surface serait de l'ordre de -30°C et l'agriculture, telle qu'elle est pratiquée actuellement, serait impossible. La température moyenne est aujourd'hui de +15°C. L'effet de serre, par lequel le CO_2 et d'autres gaz retiennent la chaleur qui, sans eux, s'échapperait de l'atmosphère terrestre, est un mécanisme normal et scientifiquement bien établi, indispensable à la vie telle que nous la connaissons.

Une augmentation de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre provoquerait donc un réchauffement progressif de l'atmosphère et des modifications du climat terrestre. On a de bonnes raisons de penser, sans en être encore toutefois certains, que c'est ce qui se passe en ce moment.

Le CO_2 est de loin le gaz à effet de serre le plus abondant et il est considéré comme le plus important et celui sur lequel il est le plus facile d'agir. D'après les estimations actuelles, le rejet dans l'atmosphère d'environ 7 milliards de tonnes de carbone sous forme de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre chaque année est imputable aux activités humaines. La plupart des émissions passées et actuelles proviennent de la combustion de carburants fossiles dans les pays développés et ces combustibles joueront nécessairement un rôle essentiel dans l'essor économique et industriel des pays en développement. Toutefois, l'agriculture et les forêts jouent un rôle non négligeable - quelque 14 et 9 pour cent respectivement de l'ensemble des émissions responsables de l'effet de serre.

Bien que l'agriculture ne contribue pas beaucoup à l'effet de serre, elle suscite une vive préoccupation car le changement du climat pourrait limiter la production vivrière dans certaines régions. Les forêts jouent un rôle plus important dans le climat du globe. En temps normal, elles sont une source importante de vapeur d'eau, qui joue un rôle essentiel dans les mécanismes climatiques et est un des principaux gaz à effet de serre. En situation de climat modifié, elles sont un important écosystème de stockage du carbone et rejettent du CO_2 et d'autres gaz dans l'atmosphère lorsqu'elles sont brûlées ou transformées d'une autre manière. En outre, les écosystèmes forestiers supportent assez mal des modifications "rapides" des températures moyennes et pourraient donc être gravement touchés.

Au point de vue de l'histoire humaine, il est certain que l'agriculture, plus que toute autre activité humaine, est tributaire du climat et vulnérable à celui-ci. Dans le contexte d'un climat terrestre qui évolue, l'agriculture joue une rôle accru, en particulier pour assurer la sécurité alimentaire et une gestion judicieuse des ressources naturelles. Les sections suivantes du présent document examinent en détail le rôle que l'agriculture et les forêts jouent dans les émissions de gaz à effet de serre et certains des effets que ce changement pourrait avoir pour l'agriculture, les forêts et les pêches. L'analyse est fondée sur les grandes hypothèses suivantes de changements climatiques, inspirées essentiellement des travaux du Groupe d'experts intergouvernemental:

(i) La température moyenne du globe, par rapport à 1980, augmenterait d'environ 0,5 à 1°C d'ici l'an 2010, de quelque 0,5 à 2°C d'ici l'an 2030 et de 4°C au maximum d'ici l'an 2050.

(ii) Le réchauffement ne serait pas uniforme; dans l'Arctique, il serait deux fois plus intense et plus rapide que l'augmentation des valeurs moyennes mondiales et des valeurs des régions tropicales.

(iii) Le régime des pluies se modifierait: il y aurait peut-être un accroissement des pluies d'hiver aux latitudes les plus hautes, des pluies plus intenses dans les tropiques humides et des pluies d'été moins abondantes dans les latitudes moyennes. A cela s'ajouterait une détérioration des équilibres pédologiques/hydriques (c'est-à-dire la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration) dans les principales zones céréalières tempérées des deux hémisphères.

(iv) Les écarts par rapport aux moyennes à long terme rendront plus fréquentes et plus

violentes les intempéries extrêmes et provoqueront probablement des périodes de sécheresse et de précipitations plus longues et plus intenses.

(v) Des changements incertains de la durée et de la densité de la couverture nuageuse avec des répercussions sur les équilibres des rayonnements et la photosynthèse.

(vi) Une élévation du niveau des mers d'environ 30 à 50 cm d'ici l'an 2050, et jusqu'à un mètre d'ici l'an 2100. Ces chiffres tiennent compte des récentes révisions à la baisse des estimations du Groupe de travail I du Groupe d'experts intergouvernemental. Quoi qu'il en soit, le niveau des mers s'est élevé d'une vingtaine de centimètres depuis le début du siècle, sans que l'on sache très bien pourquoi. Plusieurs pays, en particulier certains pays en développement de basses terres ayant des îles et des deltas, seraient exposés à l'intrusion d'eau salée dans les nappes phréatiques, à la désorganisation des installations d'aquaculture, à la marginalisation de certains systèmes de production agricole irriguée ou pluviale et à l'inondation des marécages, dont beaucoup jouent un rôle important dans le cycle biologique des espèces aquatiques.

Rôle de l'agriculture et des forêts dans les émissions de gaz à effet de serre

C'est par des émissions de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde nitreux que l'agriculture et les forêts contribuent le plus à l'effet de serre. En revanche, elles rejettent peu d'oxyde nitrique et de monoxyde de carbone.

La contribution nette aux émissions de dioxyde de carbone provient essentiellement du déboisement permanent - atteignant peut-être 25 pour cent de l'augmentation totale annuelle nette des émissions de dioxyde de carbone. De grandes quantités proviennent de l'agriculture itinérante, mais lorsque des jachères arborées sont pratiquées, la contribution nette est faible. De même, des émissions encore plus importantes proviennent des brûlis de pâturages non aménagés et de terres arables en jachère, mais l'effet net est faible. Les résidus végétaux de ces terres se seraient décomposés de toute façon, et peu importe, pour le cycle du carbone, qu'ils soient brûlés immédiatement ou laissés se décomposer pendant une année.

En ce qui concerne les autres gaz à effet de serre, on sait que les secteurs de l'agriculture et des forêts sont à l'origine d'émissions importantes de méthane par la décomposition anaérobie des matières organiques, par exemple dans le tube digestif du bétail (25 pour cent), dans les rizières (35 pour cent) et les déjections animales (12 pour cent). Les sources d'émissions d'oxyde nitreux n'ont pas encore été bien identifiées, mais elles proviennent en partie d'activités humaines telles que le défrichage, dont le déboisement tropical fait partie, de la combustion du bois et de l'utilisation d'engrais minéraux azotés. L'agriculture joue un plus grand rôle dans les émissions de ces gaz que dans les émissions de CO_2. En outre, elles vont probablement augmenter sous l'effet de la croissance démographique et de la demande croissante d'aliments qui découle de l'augmentation du revenu par habitant, qui vont inévitablement provoquer une intensification. Mais même alors, la contribution de l'agriculture à l'effet de serre ne sera que de quelque 14 pour cent en 2025. Dans l'état actuel des choses, il y a de nombreuses options de développement agricole justifiables, ayant une utilité économique et sociale, qui pourraient réduire les émissions futures, du moins dans une certaine mesure. Il s'agit notamment d'une utilisation accrue des pailles de riz dans l'alimentation et autres formes de supplémentation, et du traitement des déjections animales par des digesteurs à biogaz. (à suivre)